昭和54年度(後期)

調査船照洋丸報告書

西部赤道太平洋におけるマグロ、カジキ類の垂直分布調査

REPORT ON 1979 RESEARCH CRUISE OF THE R/V SHOYO-MARU

VERTICAL DISTRIBUTION OF TUNAS AND BILLFISHES IN THE WESTERN EQUATORIAL PACIFIC OCEAN, OCTOBER — DECEMBER, 1979

昭和55年8月

August 1980

水産庁研究部

Research Division

Fisheries Agency of Japan

目　　次

まえがき　……………………………………………………………………1
1.　使用調査船　…………………………………………………………………2
2.　調査担当者　…………………………………………………………………2
3.　航海の概要　…………………………………………………………………2
4.　調査実施状況　………………………………………………………………3
4－1　海洋観測　…………………………………………………………………3
1）　一般気象観測　……………………………………………………………4
2）　ＤＢＴ観測　………………………………………………………………4
3）　ＳＴＤ観測　………………………………………………………………4
4）　ＧＥＫ観測　………………………………………………………………4
5）　表面水温、塩分の観測　…………………………………………………4
6）　ＤＡＴＡ処理法　…………………………………………………………4
4－2　はえなわ調査　……………………………………………………………4
4－3　稚魚調査　…………………………………………………………………6
4－4　魚探調査　…………………………………………………………………6
5.　結果の概要　…………………………………………………………………7
5－1　海洋観測結果　……………………………………………………………7
1）　南北連続及び前期はえなわ調査域　……………………………………7
（ａ）水温鉛直分布　…………………………………………………………7
（ｂ）塩分鉛直分布　…………………………………………………………10
（ｃ）溶在酸素鉛直分布　……………………………………………………11

2） 後期はえなわ調査域 ……………………………………11
（a） 水温鉛直分布 ……………………………………13
（b） 塩分鉛直分布 ……………………………………13
（c） 溶在酸素鉛直分布 ……………………………………14
3） 潮目の分布 ……………………………………14
5－2 はえなわ調査結果 ……………………………………15
1） 鈎の深度 ……………………………………15
2） 漁獲状況 ……………………………………19
3） 漁 獲 物 ……………………………………21
5－3 稚魚調査結果 ……………………………………25
5－4 魚探調査結果 ……………………………………25
6. Summary ……………………………………25
附表 1. 海洋観測及び気象観測資料
附表 2. ＧＥＫ観測結果
附表 3. ＤＢＴ観測結果
附表 4. ＳＴＤ観測結果
附表 5. 漁獲物生物測定結果
附表 6. 稚魚網調査結果
乗組員名簿

ま　え　が　き

従来のまぐろはえなわ（１鉢の枝縄数が５～６本）は、構造上主として50～150m層を遊泳する魚群を対象とするものであるが、近年深縄と称して、１鉢に10～12本の枝縄を付け、50～250mに及ぶ層の魚群を対象とする操業方式が普及してきた。予備的な研究によれば、この漁法によるとメバチに対する漁獲効率は中西部赤道太平洋では従来のはえなわに比べて約1.8倍と高くなり、他のキハダ・カジキ類に対しては、0.5～0.8倍に低下することが報告されている（Suzuki et al 1977）。また、マグロ・カジキ類の遊泳層は、その場の海洋条件や魚の生態の違いによっても変化することが指摘されている（須田他、1969：本間、久田、1971：久田、1973：花本、1975：久田、1979）

我国のまぐろはえなわ操業の最近の傾向として収益向上のために、クロマグロやミナミマグロに次ぐ高級刺身材料であるメバチを主対象とした深縄操業が定着しつつある。そして、現在では、この深縄操業域は太平洋のみでなく、インド洋や大西洋にまで普及してきている。この結果、近年のはえなわの漁獲統計資料には質的な変化が生じつつあると判断され、それに基づいて正しい資源解析を行うためには、魚群の生活様式や漁具による漁獲効率の違い等についての再検討が急務となった。

上記のような事情から、本航海は、マグロ・カジキ類の遊泳層と海洋構造との関係を調査することに力点を置き、実施された。この報告はそれらの結果をとりまとめたものであり、関係者の利用に供するものである。

調査の実施に当って、照洋丸大村千之船長を始め池田孝彦機関長、下島甫一等航海士、大杉悦郎漁業技術士兼次席三等航海士他全乗組員の方々の協力を得た。また、はえなわ調査対象域がミクロネシア水域内であったことから、その関連国であるアメリカ及びミクロネシア政府関係機関の理解と協力を得て実施され、ミクロネシア海洋局よりオブザーバーが１名乗船した。以上のように多くの方々の援助によって、当初の計画が遂行出来たことを心から感謝する。

本報告のとりまとめは、調査を担当した遠洋水研浮魚資源部久田幸一及び海洋部森田二郎が行った。なお、稚魚網採集物の仔稚魚の同定は浮魚資源部西川康夫技官が行った。

1.　使用調査船

照　洋　丸（水産庁所属）

総トン数：1,381.80 トン

主 機 関：ディーゼル　2,000 ps　2基

全　　長：65m

全　　幅：11m

深　　さ：5.6 m

信号符号：ＪＤＲＤ

進水年月：昭和47年３月

2.　調査担当者

乗　組　員　船長　大　村　千　之　他40名

調　査　員　主席　久　田　幸　一（遠洋水産研究所・浮魚資源部）

森　田　二　郎（　〃　・海洋部）

調 査 助 手　三郎丸　隆（九州大学農学部博士課程）

富　重　信　一（　〃　）

ミクロネシア・オブザーバー　B. HALLENS (MICRONESIAN MARITIME AUTHORITY, KALONIA, PONAPE.), 11月21日～12月19日

3.　航海の概要

照洋丸は、昭和54年11月13日東京を出港し、同年12月26日東京に帰港した。本航海は諸般の事情から外地での燃油補給は行わないことになったため、燃油消費を出来るだけおさえるように計画された。全航程と日程はそれぞれ図１及び表１に示した。東京出港後140°Ｅ線に沿って南下し、

表1. 航 海 日 程
Table 1. Itinerary

出入港地 Port	入港日 Arrival	出港日 Departure	備考 Remarks
東　京		Nov. 13. 1979	
(ULITHI)	Nov. 21. 1979		ミクロネシア・オブザーバー乗船
RABAUL	Dec. 2. 1979	Dec. 6. 1979	
(TRUK)	Dec. 19. 1979		上記オブザーバー下船
東　京	Dec. 26. 1979		

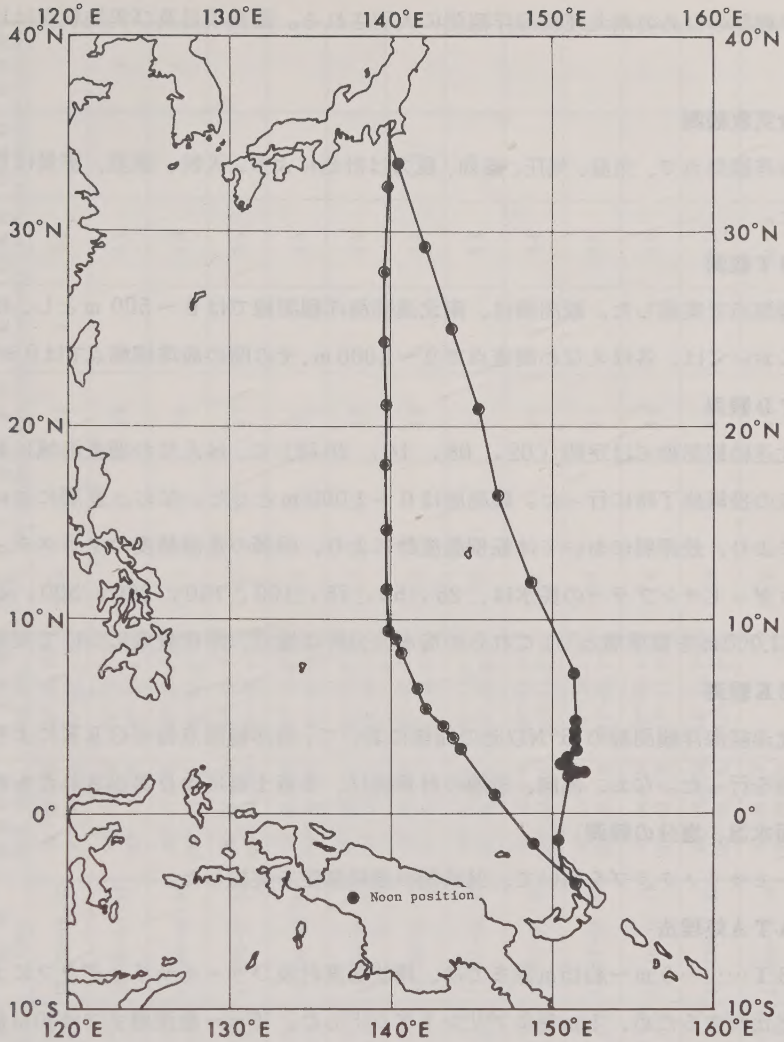


図1. 照洋丸航跡図

Fig. 1. Track of the 1979 SHOYO－MARU cruise.

11月15日26°N線より海洋観測、稚魚網調査を開始、11月20日10°N線に達して調査を打切った。翌21日ウルシー環礁フララップ島沖合にてミクロネシアオブザーバーが乗船した。11月22日より前期の調査域ではえなわ調査を開始し、計6回の操業を行った後、12月2日ラバウルに入港した。12月6日ラバウルを出港し、12月9日より後期の調査域で再びはえなわ調査を開始、12月18日までの間に計9回の操業を行った。翌19日トラック島南岸でオブザーバーが下船し、帰途についた。

4. 調査実施状況

4－1 海洋観測

今航海の海洋観測は、はえなわ調査域における環境調査と近年その存在が確かめられた亜熱

帯反流の観測のための南北連続海洋観測に大別される。調査項目及び実施状況は以下のとおりである。

1）一般気象観測

各海洋観測点で、気温、気圧、風向、風力は計器により、天候、雲型、雲量は目視により観測した。

2）DBT観測

全観測点で実施した。観測層は、南北連続海洋観測線では0～500 mとし、はえなわ調査海域においては、各はえなわ調査点で0～1,000 m、その間の海洋観測点では0～500mとした。

3）STD観測

南北連続観測線では定時（02，08，14，20時）に、はえなわ調査海域においては、各調査点の投縄終了時に行った。観測層は0～1,000 mとした。なお、表層においては棒状水温計により、最深層においては転倒温度計により、両層の水温精度のクロスチェックを行った。ロゼットサンプラーの採水は、25，50，75，100，150，200，300，400，600，800，1,000mを標準層とし、これらの海水の分析は塩分、溶在酸素について実施した。

4）GEK観測

南北連続海洋観測線の15°N以北の海域において、海洋観測点毎にGEKにより流向、流速の測定を行った。なお、流向、流速の計算値は、当直士官により算出されたものである。

5）表面水温、塩分の観測

サーモサリノクラブを用いて、24時間の連続測定を実施した。

6）DATA処理法

DBT………0 m～約15 m深までは、棒状温度計及びサーモサリノグラフによる各表面水温値と比較するため、1 m毎にプリントアウトした。15 m～最深層までは10 m毎にプリントアウトした。

塩分…………船上で、オートラブサリノメーターにより測定した。

溶在酸素……船上で、ウィンクラー法で測定した。

4－2　はえなわ調査

既往の知見によれば、本航海の調査対象水域における平均的な海洋構造は、ほゞ7°，8°N付近に北赤道海流（西流）と北赤道反流（東流）の堺界が存在する。そこにおける水温躍層は比較的浅く、その上・下限はそれぞれ80～100 m及び150 m付近に認められている。赤道反流域内では、水温躍層は南側程深くなり、3°～5°N付近から認められる南赤道海流（西流）中で最も深く、その上・下限はそれぞれ130～150 m及び200～250 m付近に存在する。

今回の調査では、上記のような海洋構造を考慮に入れ、海洋構造の変化に富んだ海域（前期）と比較的均一な海域（後期）とに分けて、鉤の到達範囲を60～300 mの間をまんべんなくカバ

表2. 操　業　記　録
Table 2. Record of longline operation.

操業次数 Operation No.	年月日 Date	投縄 Set 時刻 Time	投縄 Set 開始位置 Start posi.	投縄 Set 終了位置 End posi.	揚縄 Haul 時刻 Time	揚縄 Haul 開始位置 Start posi.	揚縄 Haul 終了位置 End posi.	使用鉤数 No. of Hook	使用鉢数 No. of gear unit 2本付 2-branched	6本付 6-branched	12本付 12-branched	13本付 13-branched	14本付 14-branched	15本付 15-branched
1	1979 22 / Nov.	04:03～06:30	09°-07.0′N 140°-30.0′E	09°-07.5′N 140°-10.1′E	12:00～16:20	09°-08.3′N 140°-10.4′E	09°-09.2′N 140°-27.1′E	732	35	35	3	32		
2	23 / Nov.	04:12～06:30	08°-18.0′N 141°-02.0′E	08°-19.0′N 140°-43.5′E	12:00～16:52	08°-10.4′N 140°-43.5′E	08°-13.5′N 140°-59.5′E	747	35	36		32		3
3	24 / Nov.	04:12～06:35	06°-37.0′N 141°-59.0′E	06°-36.5′N 141°-43.0′E	12:00～16:57	06°-37.0′N 141°-44.0′E	06°-35.4′N 142°-01.0′E	751	35	36		30		5
4	25 / Nov.	04:10～06:34	05°-36.0′N 142°-29.7′E	05°-26.5′N 142°-15.5′E	11:58～16:30	05°-26.6′N 142°-14.5′E	05°-33.3′N 142°-27.4′E	747	35	37		35		
5	26 / Nov.	04:11～06:33	04°-42.5′N 143°-05.0′E	04°-34.5′N 143°-20.0′E	12:00～16:43	04°-36.0′N 143°-20.0′E	04°-44.0′N 143°-06.0′E	747	35	37		35		
6	28 / Nov.	04:07～06:29	03°-36.5′N 143°-50.0′E	03°-28.5′N 144°-08.0′E	12:00～16:00	03°-32.5′N 144°-16.0′E	03°-44.2′N 144°-08.1′E	747	35	37		35		
7	09 / Dec.	04:00～06:23	02°-19.5′N 151°-04.5′E	02°-07.5′N 151°-19.0′E	12:00～16:12	02°-06.2′N 151°-31.8′E	02°-15.2′N 151°-18.5′E	750		49		34	1	
8	10 / Dec.	03:55～06:16	02°-19.5′N 151°-46.0′E	02°-02.3′N 151°-46.5′E	11:57～15:42	02°-02.2′N 151°-50.0′E	02°-15.5′N 152°-00.0′E	750		49		34	1	
9	11 / Dec.	03:56～06:13	02°-30.3′N 150°-59.7′E	02°-17.0′N 150°-51.5′E	12:00～15:38	02°-12.2′N 150°-58.5′E	02°-21.0′N 151°-11.5′E	748		49	1	34		
10	12 / Dec.	03:57～06:14	02°-30.0′N 151°-00.0′E	02°-24.5′N 150°-45.5′E	11:57～15:50	02°-21.0′N 150°-47.0′E	02°-24.1′N 151°-09.1′E	749		49		35		
11	13 / Dec.	03:56～06:11	02°-59.0′N 151°-00.0′E	02°-44.5′N 150°-53.0′E	11:58～16:17	02°-44.0′N 150°-54.0′E	02°-54.4′N 151°-11.7′E	749		49		35		
12	15 / Dec.	03:55～06:11	03°-29.3′N 151°-00.5′E	03°-19.5′N 151°-14.5′E	11:57～16:22	03°-20.0′N 151°-25.0′E	03°-25.7′N 151°-17.0′E	749		49		35		
13	16 / Dec.	03:55～06:14	03°-57.1′N 151°-00.0′E	03°-52.0′N 151°-17.5′E	11:59～16:30	03°-49.0′N 151°-22.0′E	—　′N —　′E	762		49		36		
14	17 / Dec.	03:58～06:13	04°-19.0′N 150°-56.0′E	04°-21.5′N 151°-12.3′E	11:55～16:16	04°-21.0′N 151°-21.0′E	04°-15.0′N 151°-12.6′E	754			1	56	1	
15	18 / Dec.	03:56～06:10	04°-40.0′N 151°-00.5′E	04°-42.5′N 151°-18.5′E	11:57～16:46	04°-42.5′N 151°-27.0′E	04°-38.5′N 151°-17.3′E	754				58		

ーするよう計画された。

使用したはえなわは、浅縄（枝縄2本付)、普通縄（6本付）及び深縄（12〜15本付、主に13本付）の3種類である。操業は、投縄順位で浅縄5鉢、普通縄5鉢及び深縄5鉢を1セットとして、これを計7セット連結することを原則とした。しかし、前期の調査域では天候及び海況によって各種縄毎に揚縄コースが著しく変化したり、各種縄の境付近に多少のモツレが生じたこと、しかも、浅縄の漁獲状況が著しく悪かったので、後期の調査域では浅縄は使用せず、それを普通縄に振り変えた。なお、各操業毎の実施状況は表2に示した。

漁具の仕立は、浅縄の浮縄長を10mにした他は、前年度航海で用いたものと同様、浮子（径28cm）1ケ、浮縄長20m、枝縄間隔50m、枝縄長25m（枝縄13m、セキヤマ10m、釣元ワイヤー2m)、鉤3.6寸（109mm）である。餌は120尾／10kgの冷凍サンマを用いた。

各鉤の到達水深を推定するに当り、10個の自記式深さ計及び魚探によって測定した。深さ計は全縄の中央部である第4セットに集中させ、浅縄に1個、普通縄に3個、深縄に6〜7個とり付け、1鉢に1個を原則としたが、深縄の2鉢分は2個づつとり付けた。

深さ計は、枝縄の釣元ワイヤー部分をはずして、深さ計を吊したロープをとり付け、深さ計の下端が釣鉤とほゞ同じ位置になるようにした。深さ計本体の水中重量が約1.6kgであったので、深さ計の上部に径17cmの浮子（VINY№6B—12）をとり付けてみたが、浮力が若干大きすぎたので浮子の下部に250〜300gの錘をとり付け、全体の水中重量が250〜350gになるように調節した（図2)。一方、魚探による縄の深さの測定は、燃油事情から前期の調査域では実施出来なかったが、後期の調査域で操業第8，10，11，12回の計4回行った。計測は主に周波数200KHZを用いて、投縄終了部の1セット分のみである。

はえなわは、毎朝4時に投縄を開始し、船速約6.5ノット、6時30分前後に投縄を終了した。12時から揚縄を始め17時にはすべて揚げ終った。

4—3　稚魚調査

口径2mの稚魚網を用いて、表面及び中層（次表層；25〜30m深）の20分間同時水平曳きを行った。調査水域及び曳網時刻は海洋観測のそれと同じであって、26°〜10°N間では1日4回、はえなわ調査域では投縄終了時と20時の2回である。

曳網方法は、毎年度の場合と同様、船速2ノット、表面曳きネットは右舷中央部にセットし、中層曳ネットは船尾の中層トロールワープを用いて、表面下約30mを曳くようネット口輪に錘を固定し、ワープ長130mとした。

4—4　魚探調査

東京出港から帰港までの間、荒天時を除いて日出1時間前から日没1時間後までの間を常時作動させた。出入港時及び縄の深度調査時以外は主に周波数は28KHZ、レンジは0〜400mとした。

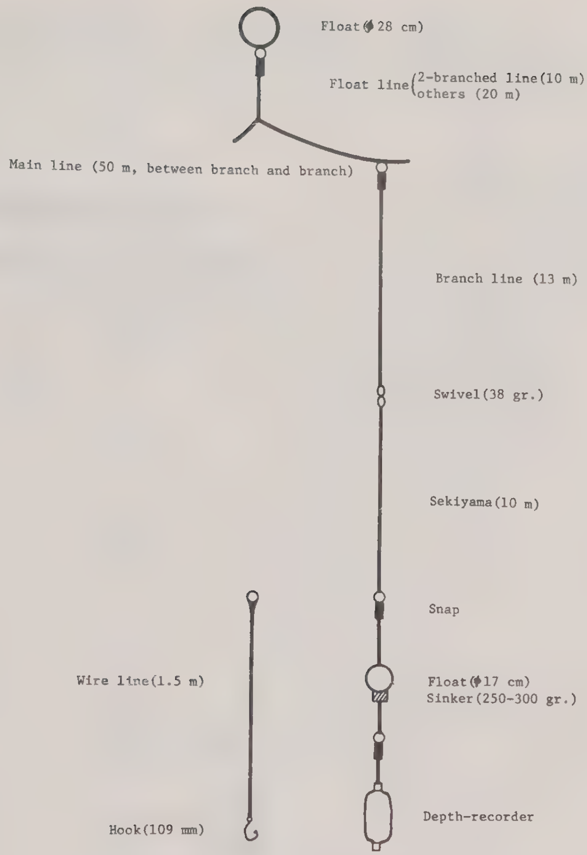


図2. はえなわ漁具構造
Fig. 2. Structure of tuna longline.

5. 結果の概要

5—1 海洋観測結果

1）南北連続及び前期はえなわ調査域

航跡図（図3）から明らかなように、南北連続海洋観測線は26° N〜10° N付近までであり、これ以南の海域では、前期のはえなわ調査のために海洋観測線は曲折しており、かつ、海洋観測点分布の空間的なばらつきが大きい。このようなちがいがあるが、両者を一括した各測定要素の鉛直断面を作成し、それに基き海洋構造について検討した。

なお、各海洋観測結果は附表1〜4に示した。

（a）水温鉛直分布（図4）

ＤＢＴによる水温鉛直断面から、地衡流の推定に基づいて、各海流分布の状態等について検討すると以下のようである。

26° Nから17° N付近まで、亜熱帯モード水（16°〜19° C；Masuzawa, 1969）が250

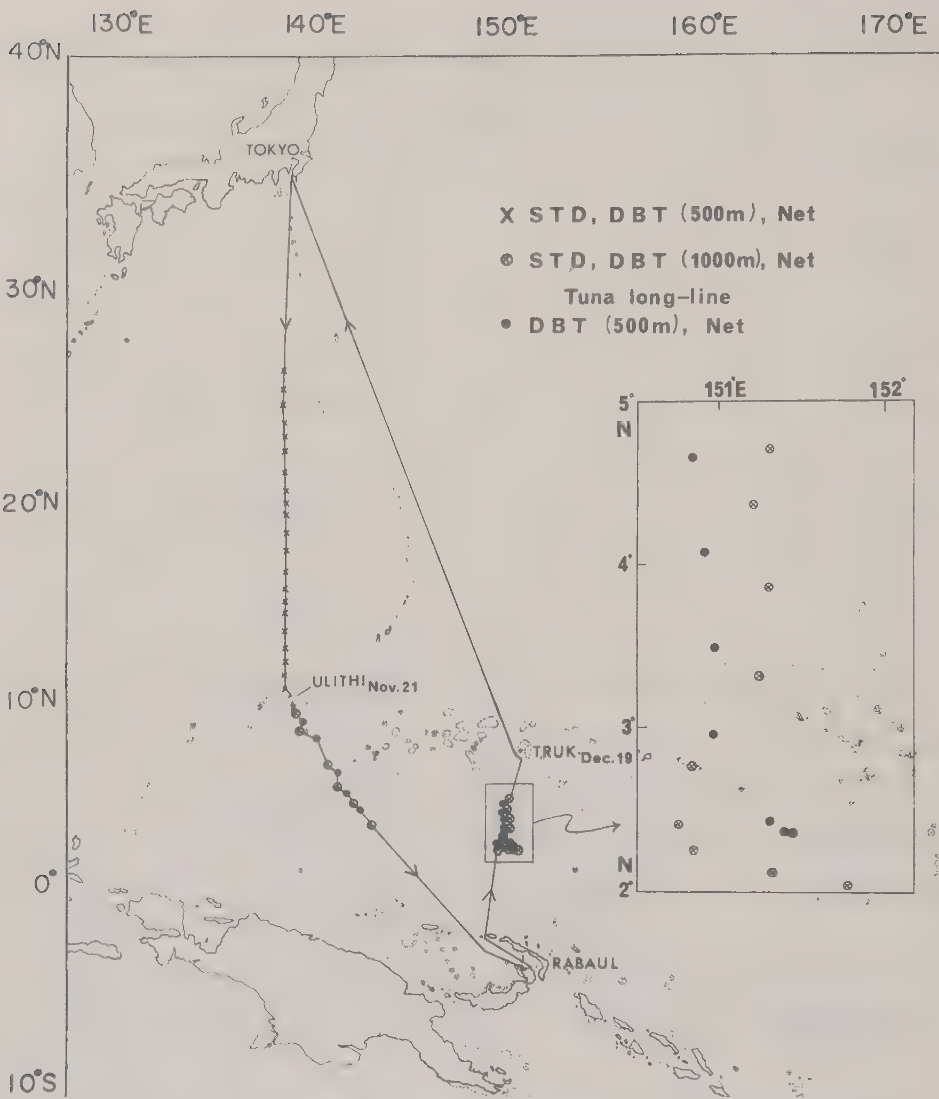


図 3. 航跡と海洋観測点

Fig. 3 Track and oceanographic stations.

m深を中心に拡がっている。そして、その下層においては、各等温線は22° Nから8° Nに向って浅くなっており、北赤道海流に関連するW流の存在が示唆される。又、亜熱帯モード水の上層においては、25° N付近から19° N付近にかけて、各等温線は、概して、南に向って斜降している。これは、亜熱帯反流（Uda and Hasunuma, 1969）に相当するものと考えられる。なお、17° N及び14° N付近を中心にして、各等温線は凸状の分布状態を示している。これらの現象は、既往の海洋観測結果においてもしばしばみられており、前者については亜熱帯反流の南側のE流（Mao and Yoshida, 1955: 山中,他, 1965: Hasunuma and Yoshida, 1978 等）と関連する可能性が大きいように思われる。後者については、北赤道海流の縞状性（Nitani, 1972）と関連するものなのか、あるいは、

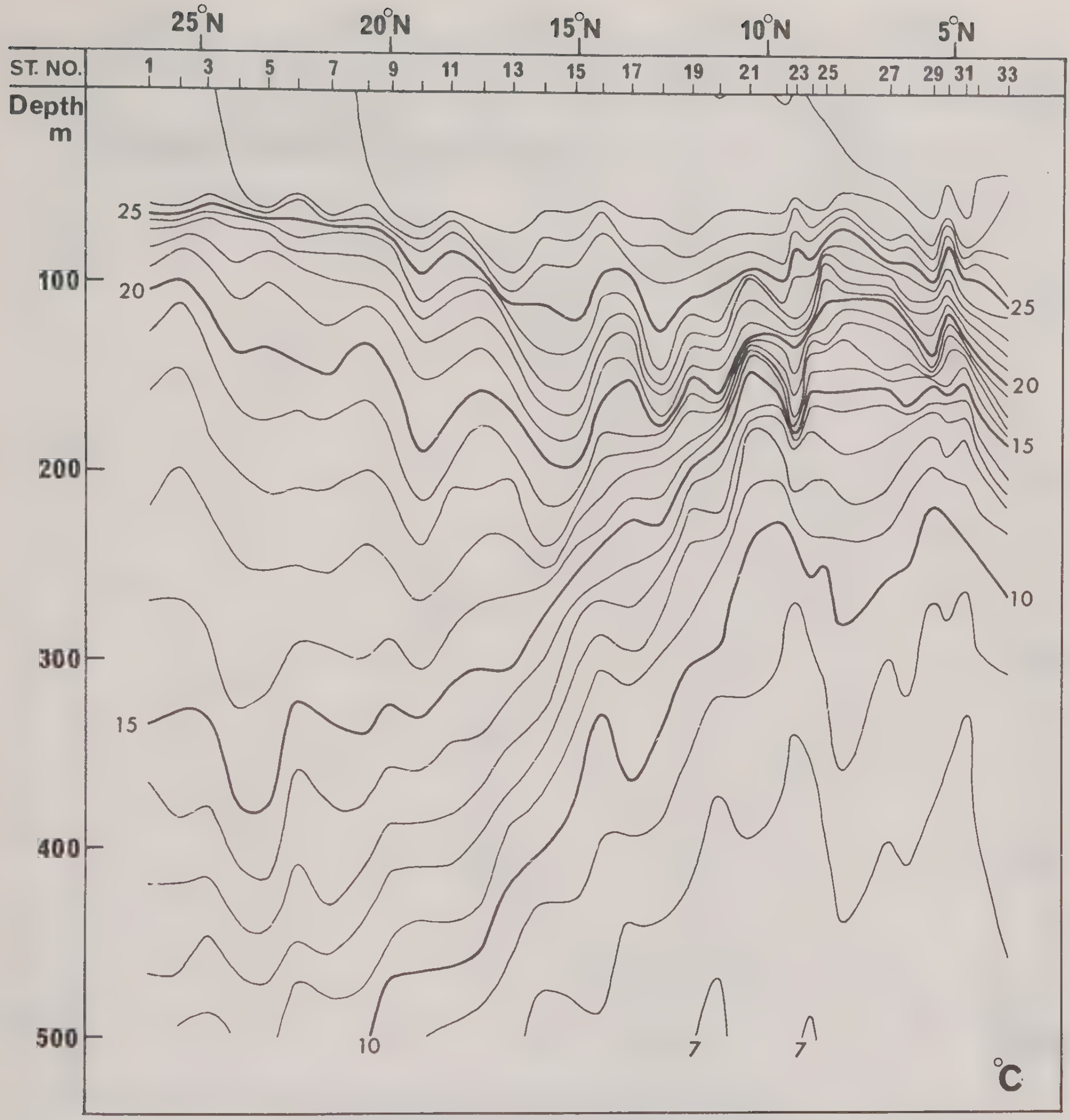


図4. 往航時における南北方向の水温鉛直断面

Fig. 4. Vertical profile of water temperature by DBT along the north-south line on the outward cruise.

渦流の存在を示唆するものか等については、他の資料をも加えて、今後十分に検討する必要がある。

北赤道海流と北赤道反流との境界は、各等温線傾斜が南に向って深くなる8°N付近と推察される。しかしながら、9°N〜11°N付近では各等温線は凹凸の複雑な分布状態を示し、前記の境界の位置は不明瞭である。航跡図からも明らかなように、9°N〜11°N付近には島、礁が存在しており、かつ、海洋観測点分布の空間的なばらつきが大きい。前述した複雑な水温構造はそれらの影響によるものと思われる。なお、5°N付近を中心として、各等温線は凸状の水温構造を示している。これは、北赤道反流の南半部にみられる反時計廻り

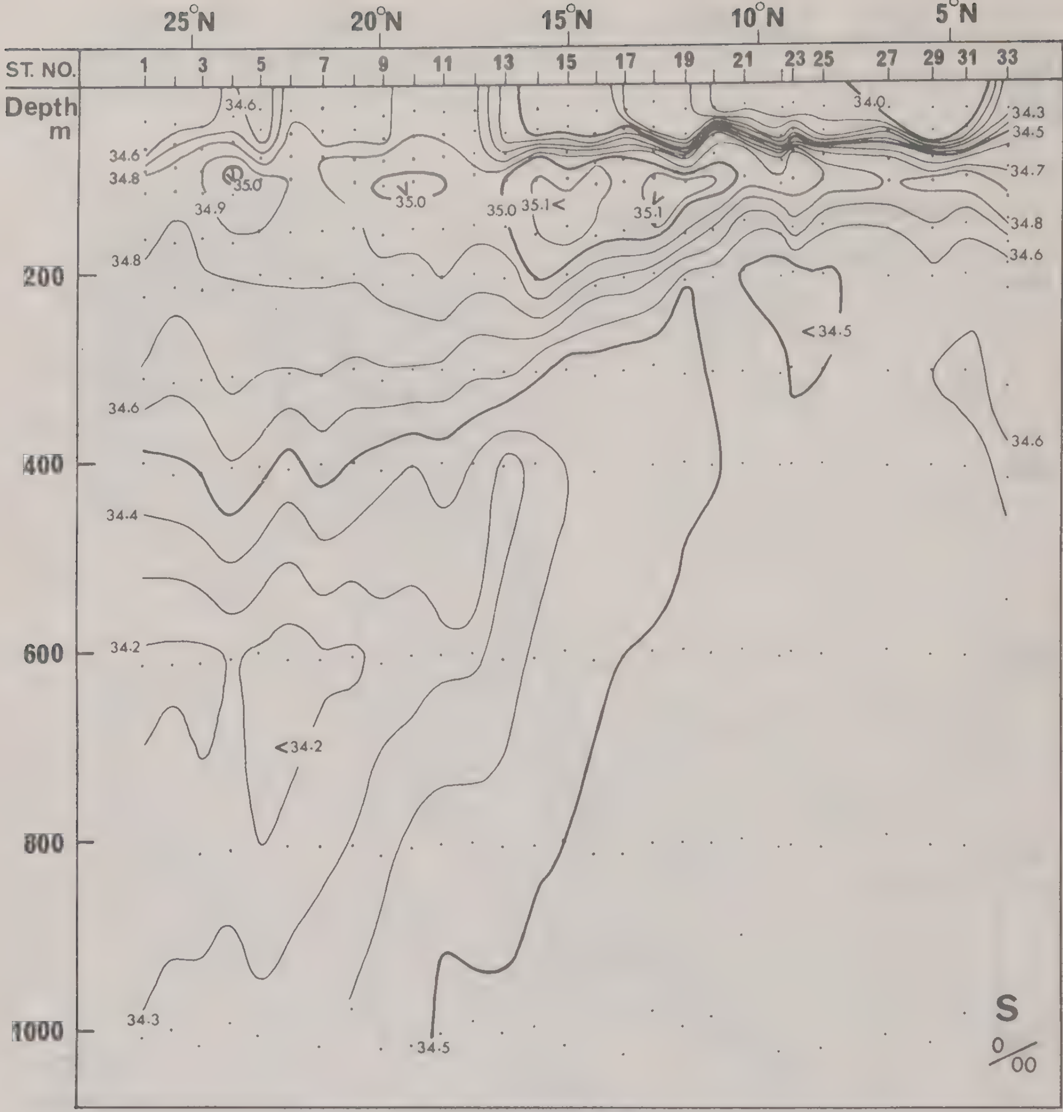


図 5.　往航時における南北方向の塩分鉛直断面

Fig. 5. Vertical profile of salinity along the north-south line on the outward cruise.

の渦流（吉田、他、1959：Wyritki，1961：山中、他、1965 等）の存在を示唆しているものと思われる。

（b）塩分鉛直分布（図5）

14°N付近の150 m深を中心として、35.1 ‰以上の値をもつ塩分極大層がみられる。これは、北西太平洋中央水（W. N. P. C. W.）と関連をもつものと考えられるが、平均的な分布位置よりも南偏の傾向が認められる。そして、6°N付近の表層を中心として、34.0 ‰以下の低塩分域がみられるが、これは赤道表層水（E. S. W., Masuzawa and Nagasaka，1975）と関連をもつものと考えられる。なお、5°N付近の渦流部では,150 m深に34.8 ‰のやや高塩水が存在している。

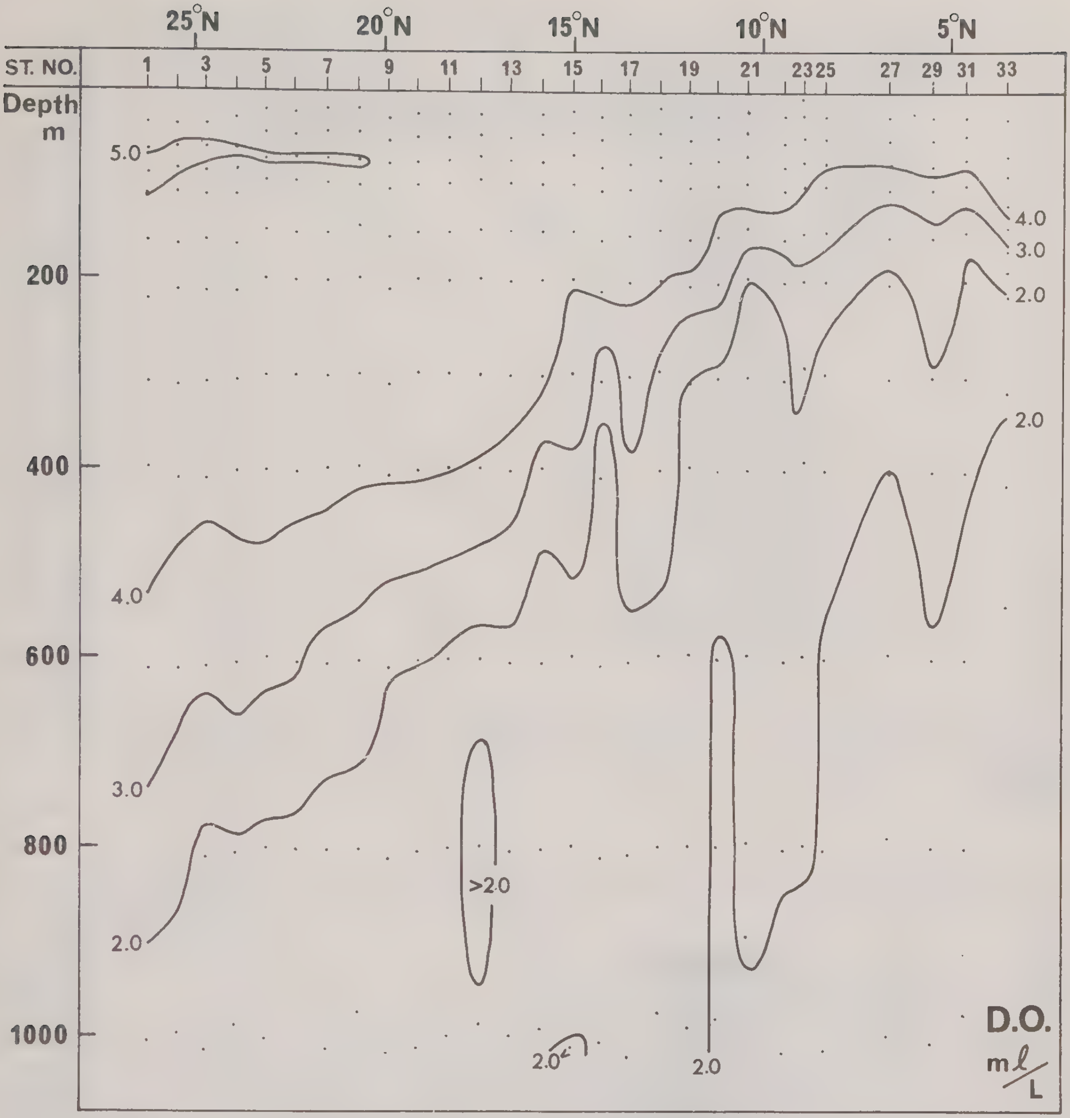


図6.　往航時における南北方向の溶在酸素鉛直断面

Fig. 6. Vertical profile of dissolved oxygen along the north-south line on the outward cruise.

（c）溶在酸素鉛直分布（図6）

各等量線は、25°Nから8°N付近に向って浅くなっており、北赤道海流と北赤道反流との境界を中心として、発散現象が示唆される。なお、400 m深付近に酸素極小層がみられる。これらの等量線分布のパターンは、ほぼ同海域、同時期における既往の照洋丸海洋観測結果（1973，1974，1975年）と類似している。

2）後期はえなわ調査域

後期のはえなわ調査海域における海洋観測点の分布状態を図3に示す。各海洋観測点の空間的なばらつきは大きいが、南北方向で比較的直線に近い観測点を選択し、西側と東側の2観測線について水温、東側の観測線について塩分、溶在酸素の各測定要素の鉛直断面を作

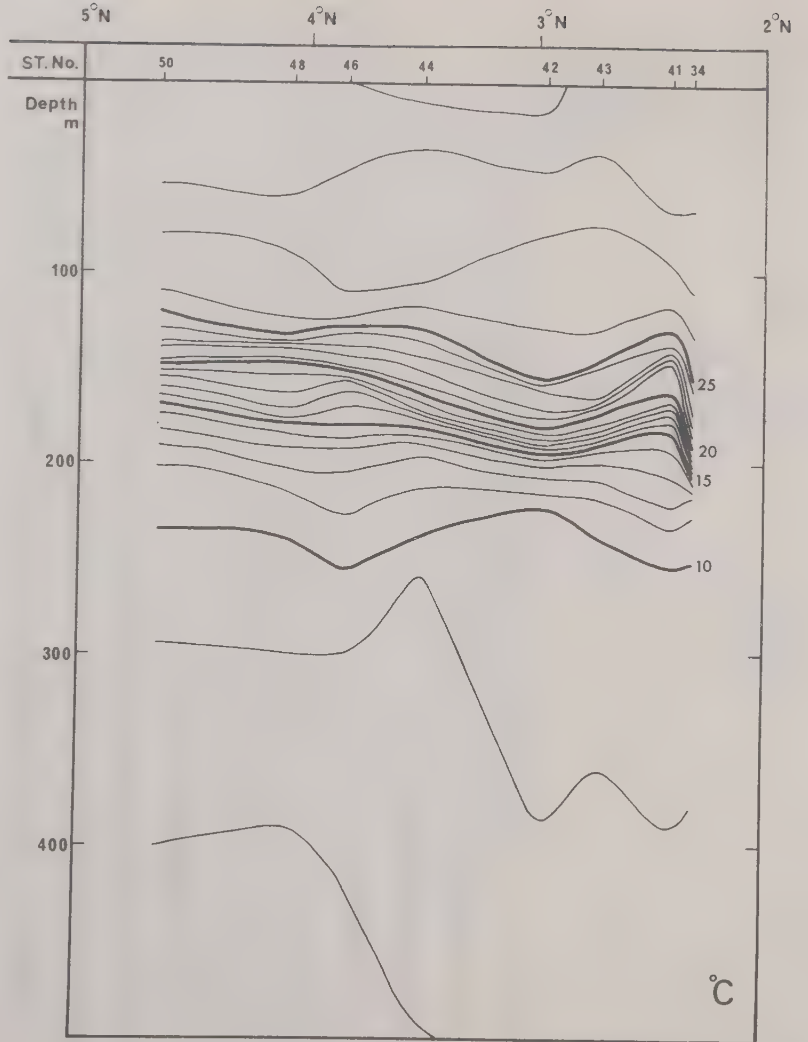


図7 a．後期はえなわ調査域の西側における南北方向の水温鉛直断面

Fig. 7, a. Vertical profile of water temperature by DBT along the north-south line (west side) on the homeward cruise.

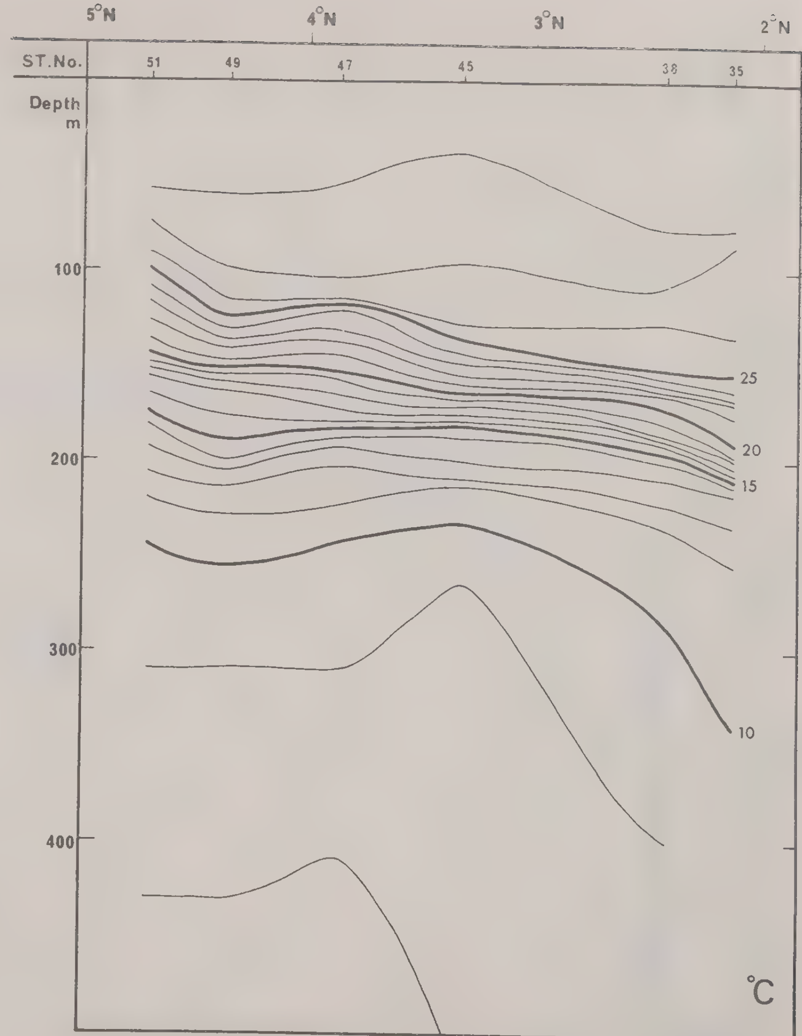


図7 b．後期はえなわ調査域の東側における南北方向の水温鉛直断面

Fig. 7, b. Vertical profile of water temperature by DBT along the norh-south line (east side) on the homeward cruise.

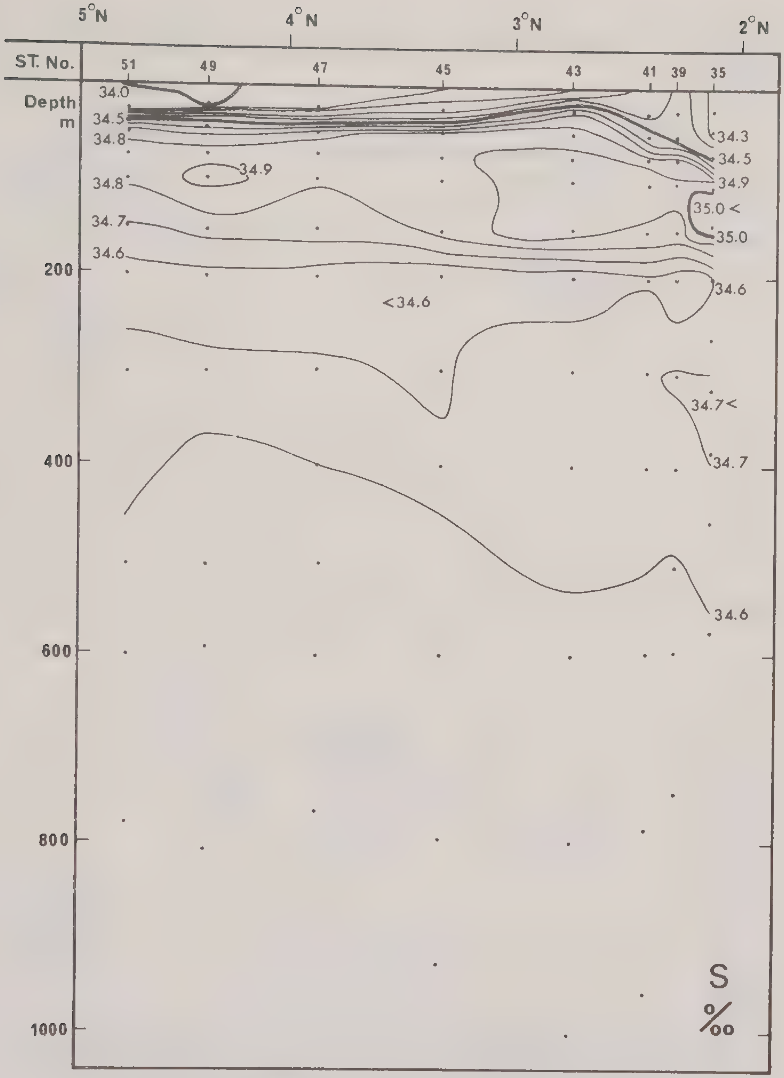


図8. 後期はえなわ調査域の東側における南北方向の塩分鉛直断面

Fig. 8. Vertical profile of salinity along the north-south line (east side) on the homeward cruise.

成した。

（a）水温鉛直分布（図7. a、b）

西側と東側の観測線とも水温鉛直の等温線は北から南に向って斜降しており、この調査海域は北赤道反流域に相当するものと推定される。西側の水温鉛直断面（図7. a）では、2°30′N付近に凸状の水温構造がみられ、反時計廻りの渦流の存在が示唆される。しかし、東側の水温鉛直断面（図7. b）では、前記の渦流は認められないので、前述の反時計廻りの渦流は局地的なものと推定される。

（b）塩分鉛直分布（図8）

2°N付近の150ｍ深を中心に、35.0‰以上の塩分極大層がみられる。これは、西南太平洋中央水（W. S. P. C. W.）と関連をもつものと考えられる。西部太平洋の赤道海域

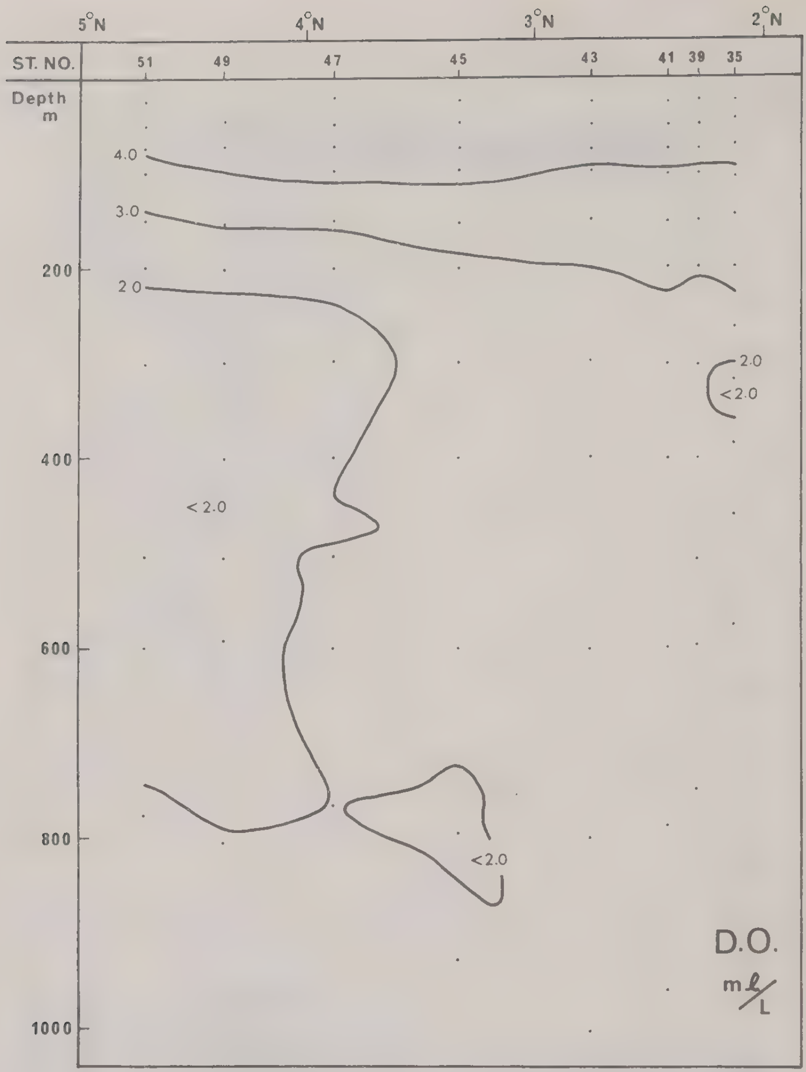


図9. 後期はえなわ調査域の東側における南北方向の溶在酸素鉛直断面
Fig. 9. Vertical profile of dissolved oxygen along the norh-south line (east side) on the homeward cruise.

では、南赤道海流の北半球への伸展と前記の水塊のそれとは密接に関連している（Mao and Yoshida, 1955：Chaen, 1960：山中,他,1965 等)。これらのことから、水温の項で既述した反時計廻りの渦流は、北赤道反流の南縁部付近に存在しているものと推察される。

（c）溶在酸素鉛直分布（図9）

各等量線分布のパターンは、既述した南北連続海洋観測線の北赤道反流域のそれと、ほぼ類似している。

3）潮目の分布

サーモサリノグラフの記録から求めた潮目の出現位置を、図10に示す。潮目は海洋観測線上の各所に出現したが、3° N～17° Nの間に多くみられた。なお、潮目の判定基準は、昭和

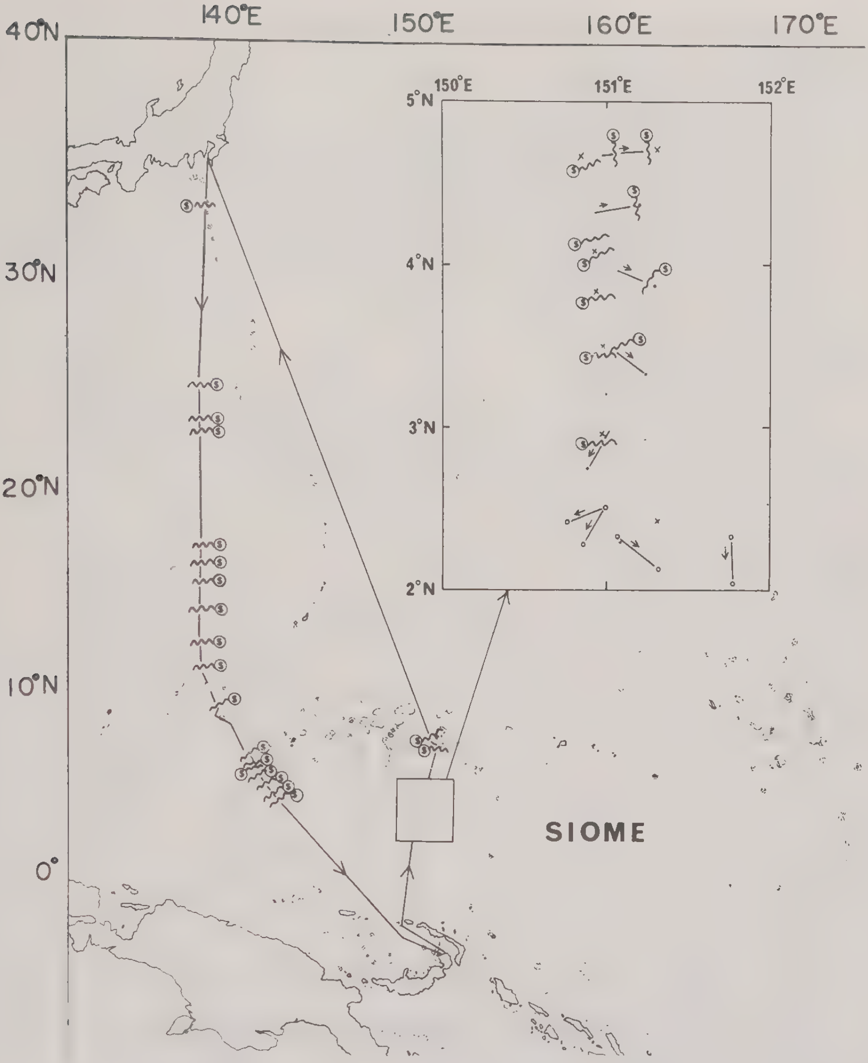


図10．サーモサリノグラフによる潮目の出現位置

Fig. 10. Occurrence of SHIOME observed by thermosalinograph.

47年度、調査船照洋丸報告書（1973）のそれにしたがった。

5—2　はえなわ調査結果

1）鉤の深度

各鉤の深度の推定は、前述のように、10個の深さ計及び魚探を用いて行った。

深さ計は、海中へ投入されてから引揚げられるまでの間の経過時間に対する深さを記録するが、これら一連の記録のうち、深さ計が投入されてから沈降が止まった部分、引揚げによる上昇が始まる前の部分及び両者の中間部分といった三時点における深さを読みとった。その結果を表3に示した。

はえなわの鉤の到達水深は、投縄時の船速と幹縄の投入速度との加減による縄の短縮率に

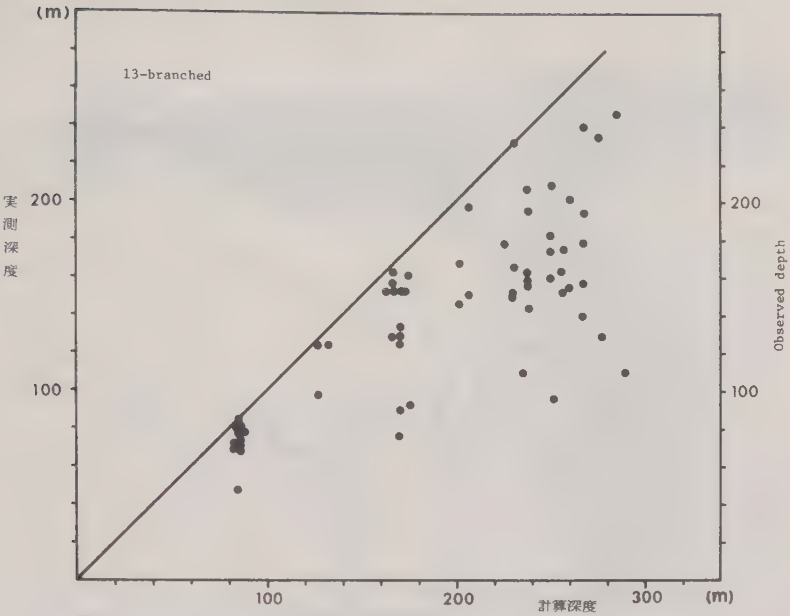
表 3. 深さ計による各鉤の深さ（m）

Table 3. Record on depth of each hook measured by depth — recorders.

操業次数	2 本付 (2-branched)			6 本付 (6-branched)									13 本付 (13-branched)																					短縮率
Operation	1, 2 番 孜			№ 1, 6,			№ 2, 5			№ 3, 4			№ 1, 13			№ 2, 12			№ 3, 11			№ 4, 10			№ 5, 9			№ 6, 8			№ 7			Shortening rate (%)
№	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	S	M	E	
1	60	54	57	80	55	45	102	100	-	112	95	85	90	85	65				165	153	140				215	170	150				165	200		26
2	65	54	50	44	—	·	115	—		116	—	—	*① 83	—	—				163	—	—				232	—	—	*⑦ 296	—	-	*⑧ 295	288	217	28
3	77	100	—	50	59	—	80	105	-	130	115	100	*① 63	85	—				*③ 134	120	120	*⑤	175	—	*⑦ 280	235	—	*⑧ 210	235	—	*⑧ 217	180	153	31
4	58	60	·	60	75	—	80	—		100	—	—	63	75	·				125	145	—				130 195	205 207	143 217				250 205	— —	— —	31
5	77	80	65	55	52	60	97	105	113	127	100	65	85	80	—				143	163	—				175 220	227 —	— —				220 255	257 275	— 193	30
6	52	25	28	54	59	81	91	85	65	80	97	87	58	45	40				130	90	77				158	127	—							31
7				70	60	75	80	120	115	93	120	120	80	81	—				165	135	173				142 165	142 ·	177 183				153 190	120 220	228 190	28
8				69	56	43	89	63	65	93	70	70	78	68	68				145	76	76				120 123	80 170	80 93				114 100	158 147	· —	31
9				54	40	44	67	57	62	76	—		78	77	—				90	95	—				115 100	76 110	80 —				123 102	105 —	— —	37
10				55	58	78	73	75	115	80	74	—	75	80	—				140	100	135				170 175	173 167	139 153				188 185	180 176	— 166	33
11				77	65	60	124	107	92	153	140	104				128	129	119	170	164	150	187	-	-	218	223	185	247	239	220	257	-	—	36
12				75	62	68	110	96	102	150	166	-	88	83	83				177	137	145	200	195	200	218	183	183	200	204	198	206	183	·	31
13				77	63	60	124	120	100	134	145	139	92	75	76				150	117	120	190	135	127	189	137	146	166	147	153	171	142	—	30
14													80 57	78 60	75 67	123	96	78	155	127	104	170	142	123	176	152	123	175	175	130	171 175	160 164	— 147	28
15													67 73	70 72	70 71	125	125	123	160	153	153	169	174	160	164	170	165	166	180	177	160 152	177 147	123 152	27

* 15本付縄, ○内の数字は枝縄番号
* 15-branched line and numeralsin the circle denote the branch No.

S …… 記録の始め … Starting point
M …… 記録の中央 … Mid-point
E …… 記録の終り … Ending point



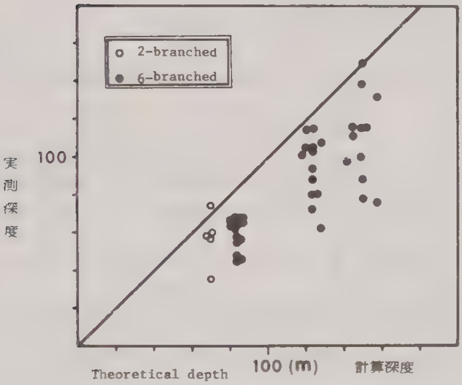


図11. 各鉤の計算深度と深さ計による実測深度との関係
Fig. 11. Relationship between theoretical depth and observed depth by depth-recorder.

よっても異るが、今航海の縄全体の短縮率は26～37％の範囲にあり、平均31％であった(表3)。

幹縄の水中形状が上記の短縮率でカテナリー曲線を描くと仮定した時の操業毎の各鉤の計算深度と深さ計の平均深度（各記録の始、中、終の平均）との関係を全操業を込みにして図11に示した。図11で明らかな通り、深さ計による各鉤の実測深度は計算深度に比べてかなり浅く、その変動幅はきわめて大きかった。とくに、計算深度で100 m以浅に相当する鉤の実測値は、計算値に比較的近く、その変動幅は小さかったが、計算上、それ以深に相当する鉤は、深い程実測値の変動幅が大きくなる傾向がみられた。

さらに、深さ計の記録から推定した操業点毎の縄の種類別の各鉤の深さを水温鉛直断面図中にプロットした（図12)。この図にみられるように、計算上水温躍層中或はその下側に達すると推定された鉤の大部分は、実際は所定水深には達しておらず、それらの多くは水温躍層付近に集約された形となっている。

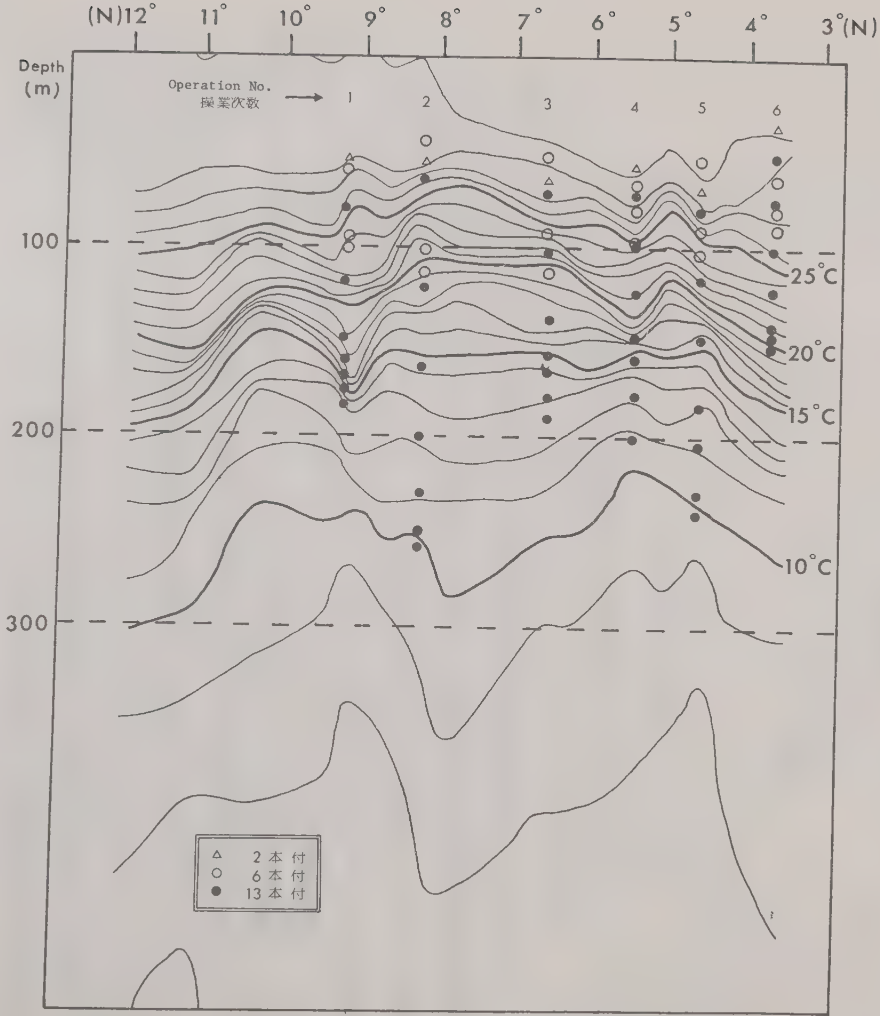


図12 a．前期はえなわ調査域における水温鉛直分布と操業毎の深さ計による各鈎の平均深度

Fig. 12, a. Vertical distribution of water temperature and mean depth of each hook by each operation in the western area (outward cruise, during 1st to 6th operations).

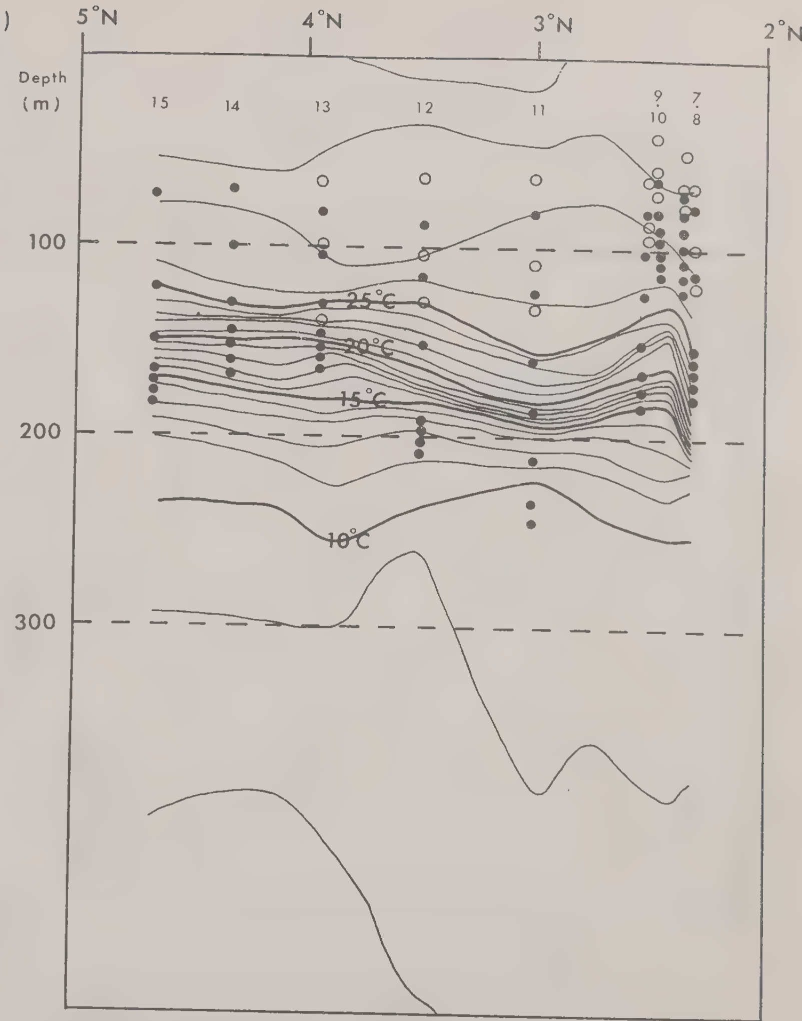
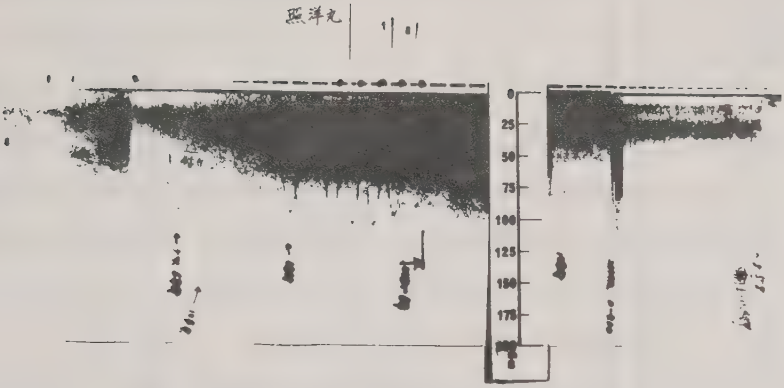


図12 b．後期はえなわ調査域における水温鉛直分布と操業毎の深さ計による各鈎の平均深度

Fig. 12, b. Vertical distibution of water temperature and mean depth of each hook by each operation in the eastern area (homeward cruise, during 7th to 15th operations).



図版　魚群探知機の記録紙に現われた幹縄（6本付縄）
の映像（操業第11回目　1979年12月13日）
Plate The reflection of main line of regular longline (6-branched line)
by echo sounder at the 11th operation (Dec. 13. 1979).

以上のように、深さ計の結果は、ほゞ3回の操業点を除いて鉤が所定水深には達していないことを示した。この原因としては、風及び海流等の影響の受け方が異ると思われる浅縄、普通及び深縄を連結したことによるもの、或は海洋条件（海流、潮目、水温躍層等）の影響によるところが大きかったと考えられる。なお、浮力調整のために取り付けた浮力及び深さ計等のふかれによる影響についても把握する必要があろう。

一方、魚探による縄の深さの調査は、後期の調査域で4回行った。操業第11回目（12月13日）を除いて、他の3回は幹縄のごく一部がとらえられたにすぎず、縄全体の形状を推定することは出来なかった。操業11回目の映象は、普通縄の5鉢分についてのみ幹縄を鮮明にとらえることが出来た（図版）。その結果は、6本付の幹縄の最深部は約100 mであって、鉤の深さは約120 mと推定された。この値は、計算深度（158 m）に対して浅かったが、深さ計の結果（投縄直後153 m、中央時140 m、揚げ縄前104 m）の範囲内にあった。1回の調査だけからは断言出来ないが、上述の深さ計の結果は、縄全体の傾向をほぼ反映しているものと思われる。今後も縄の水中形状の把握には深さ計のみでなく、魚探等を併用して資料の充実を計る必要があろう。

2）漁獲状況

操業毎の縄の種類別、魚種別漁獲尾数は附表5に示した。全操業を綜合すると、主目的であったマグロ・カジキ類の漁獲は低調で、メバチ30尾、キハダ30尾、メカジキ3尾、クロカジキ4尾、バショウカジキ2尾及びカツオ2尾であった。その他の魚種では、サメ類（主にヨシキリザメ）、エイ類及びミズウオ類がかなり多く漁獲された。

縄の種類別の漁獲状況についてみると、浅縄では、使用鉤数が少なかった（1操業当り70本）こともあり、サメ・エイ類がわずかに漁獲されたのみで、マグロ・カジキ類は漁獲されなかった。普通縄及び深縄では、クロカジキ、バショウカジキ、カマスサワラ及びサメ類の

表 4. 主に使用した縄の種類別、魚種別漁獲尾数

Table 4. Number of fish (including shark—damaged and dropped out) caught by each hook.

	枝縄番号 branch No.	鉤数 Hook	メバチ Bigeye tuna	キハダ Yellowfin tuna	メカジキ B. Swordfish	クロカジキ Blue Marlin	バショウカジキ Sailfish	カツオ Skipjack	シイラ Dolphin	カマスサワラ Wahoo	シマカツオ Pomfret	アブラソコムツ Escolar	サメ類 Sharks	エイ類 Rays	ミズウオ類 Lancet fishes
2本付 2-branched line	1, 2	420											8	1	
	Total	420											8	1	
6本付 6-branched line	1, 6	1,122		2			1	1	2				7	5	
	2, 5	1,122	1			2			1	2			14	6	1
	3, 4	1,122		3					1	1		1	9	8	
	Total	3,366	1	5		2	1	1	4	3		1	30 + 1*	19	1
13本付 13-branched line	1, 13	1,112	2	2	1			1	1				1	5	
	2, 12	1,112	1	4		2	1			2			8	12	3
	3, 11	1,112	1	6						1			10	10	3
	4, 10	1,112	3	1	1								8	10	3
	5, 9	1,112	7	3							1		10	2	4
	6, 8	1,112	9	6	1								5	2	4
	7	556	5	3									3	2	2
	Total	7,228	28 + 1*	25	3	2	1	1	1	3	1		45	43	19

※ 枝縄番号不明： Branch No. Unkown

漁獲尾数は両漁具間でほぼ同数であったが、メバチ、キハダ、メカジキ及びミズウオ類は深縄（主に13本付）での漁獲が多く、とくに、メバチ、ミズウオ類の漁獲は各々1尾を除いて深縄によるものであった（表4）。

各枝縄別漁獲状況をもとに、それらが深さ計の記録から推定された平均到達水深でそれぞれ釣られたと仮定して、水深別（20m毎）漁獲状況を前期と後期とに分けて表5に示した。

前期における漁獲は、サメ類、エイ及びミズウオ類を除いて他の魚種はきわめて少なかった。それでも、メバチ6尾中5尾が140m以深で漁獲されているのに対して、キハダ（5尾）、メカジキ（3尾中2尾）、クロカジキ（1尾）、シイラ（1尾）及びカマスサワラ（2尾）は、140m以浅での漁獲が多かった。また、サメ類、エイ及びミズウオ類は釣獲水深が広い範囲にわたるが、多くはほぼ100～200mの間に集中する傾向がみられた。

後期操業において、メバチは、操業第11回以降に集中して漁獲されたが、それらは140m以深で多く、とくに140～180mで最も多かった。キハダの多くは、第7～10回の間に集中して漁獲され、60～180mで多かった。その他の魚種は、前期とほぼ同様の傾向を示した。

以上の結果を海洋観測結果と対比すると、メバチの主漁獲水層は、水温躍層の中心付近（水温にして20℃前後）以深に当り、キハダ、クロカジキ、バショウカジキ、カツオ、シイラ及びカマスサワラの主漁獲水層はそれ以浅の高温層に該当する。また、サメ類（主にヨシキリザメ）、エイ及びミズウオ類の主漁獲水層は、水温躍層を中心とした水層に該当すると推定された。

マグロ・カジキ類の種類について推定された主漁獲層の傾向的な相違は、それらの分布水層に関する一般的な想定や既往の研究結果を支持しているものと思われるが、今後さらにこの種の実験をくり返す必要があろう。

なお、花本（1975）は、東部熱帯太平洋においてメバチの分布と溶在酸素量との関係に言及しているが、本航海の調査水域では溶在酸素量が1,000m深でも1cc／ℓを下廻ることはなく、少なくとも、当水域、当時期には溶在酸素量が魚群分布に影響を及ぼしてはいなかったと思われる。

3）漁 獲 物

操業毎の漁獲物の生物測定結果を附表5に示した。

メバチ；28尾の体長範囲は100.7～156.2㎝、体重範囲（丸体重）は、21.9～79.0㎏であって、130㎝（体重約40㎏）以下のものが大部分を占めた。性別には、雌8尾、雄20尾であって、雄が多かった。また、雄の体長範囲は上記の範囲にわたってみられたが、雌はすべて130㎝以下であった。成熟状態は、雌の1尾を除いてGI（生殖腺指数＝生殖腺重量（g）／（体長）^{3}×10^4）が3.0以下で未熟であった（図13)。又、深さによる魚体及び成熟状態の傾向的な差は認められなかった。

キハダ；28尾の体長範囲は、66.7～149.0㎝、体重は5.0～59.5㎏であり、大部分が110

表 5.　操業域毎の深さ別漁獲尾数

Table 5.　Catch in number by depth.

a．前期はえなわ調査域（操業 1 ～ 6 回）

a.　Western, area (1st ～ 6 th operations)

深さ Depth m	鉤数 Hooks	メバチ Bigeye T.	キハダ Yellowfin T.	メカジキ B. Swordfish	クロカジキ Blue M.	バショウカジキ Sailfish	カツオ Skipjack	シイラ Dolphin	カマスサワラ Wahoo	シマガツオ Pomfret	アブラソコムツ Escotar	サメ類 Sharks	エイ類 Rays	ミズウオ類 Lancet fishes
40 – 60	635											10	2	
60 – 80	428	1	1		•							3		
80 – 100	714		2	1*	1			1**	1			6	2	
100 – 120	788		2						1			15	2	4
120 – 140	350			1*								3	12	2
140 – 160	525	2										4	4	1
160 – 180	350									1		3	1	1
180 – 200	287	2										4	2	1 (1)
200 – 220	105	1												2
220 – 240	140			1								2	1	3
240 – 260	146											1	1	
?												1		
Total	4, 471	6	5	1 + 2*	1			1**	2	1		52	29	14 (1)

b．後期はえなわ調査域（操業 7 ～ 15 回）

b.　Eastern, area (7 th ～ 15 th operations)

深さ Depth m	鉤数 Hooks	メバチ Bigeye T.	キハダ Yellowfin T.	メカジキ B. Swordfish	クロカジキ Blue M.	バショウカジキ Sailfish	カツオ Skipjack	シイラ Dolphin	カマスサワラ Wahoo	シマガツオ Pomfret	アブラソコムツ Escotar	サメ類 Sharks	エイ類 Rays	ミズウオ類 Lancet fishes
40 – 60	196		1			1	1					1		
60 – 80	1, 534	1	2 + 1**		2	1	1	2*				4	4	
80 – 100	804	1	2						1			4	4	
100 – 120	946	1	2					1*	1			5	4	
120 – 140	816		3		1			1	1			2	7	1
140 – 160	1 048	8	4								1	7	7	1
160 – 180	896	8 + 1*	8 + 1*						1			9	6	2
180 – 200	245											2	2	
200 – 220	175	1 + 1*										1	1	1
220 – 240	70	1												(1)
240 – 260	35		1											
?	–	1										1		
Total	6, 765	22 + 2*	23+1*+1**		3	2	2	1 + 3*	4		1	36	35	5 (1)

* Drop - out　** Shark - damaged　(　) Omosudis lowei

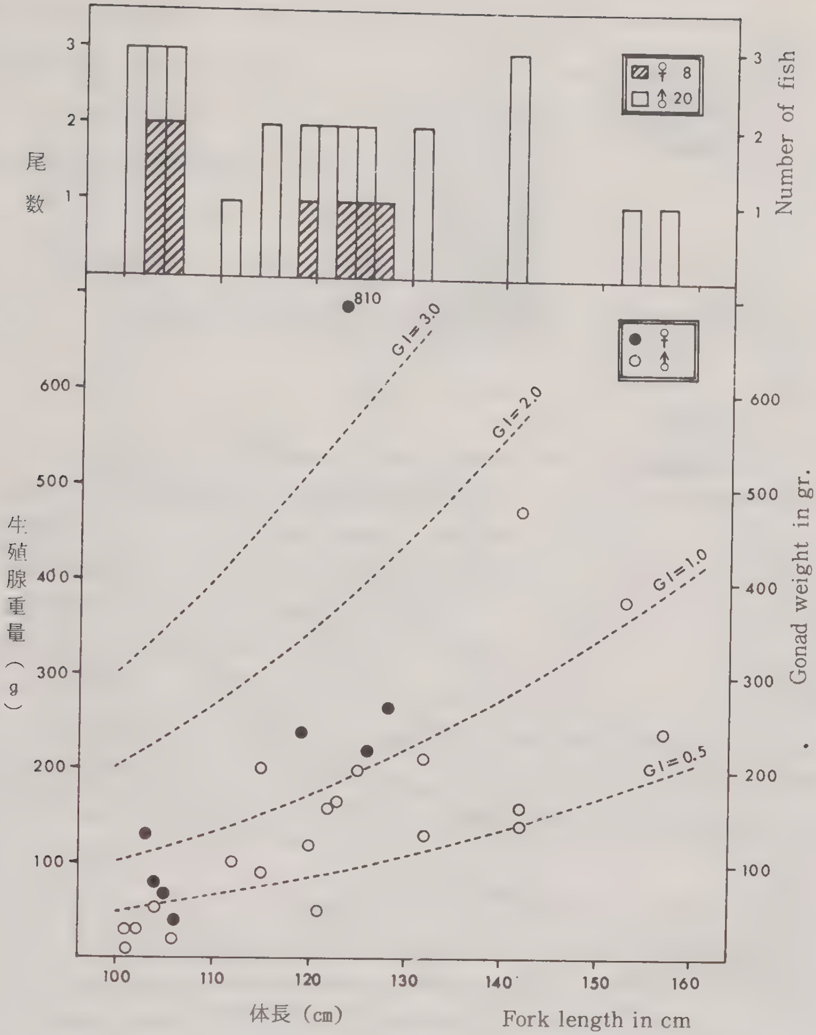


図13．メバチの性別体長組成（上段）及び体長と生殖腺重量との関係（下段）

Fig. 13. Size composition (upper panel) and relationship between fork length and gonad weight (lower panel) for bigeye tuna.
Dotted lines denote gonad index against body length.

～140 cm(体重約23～40kg)の範囲であった。性比は、雌12尾、雄16尾で雄が若干多かったが、雌の体長は 130 cm（体重約40kg）以下であった。成熟状態は雌雄ともにGI 3.0以下で未熟であった（図14)。深さによる魚体及び成熟状態の傾向的な差は認められなかった。

クロカジキ；4尾の内1尾は体長 103.5 cm（体重 10.0 kg）と小型であったが、他の3尾は 150 ～ 170 cm（体重55～64kg）で中型であった。雄2尾、雌1尾とも未熟であった。

バショウカジキ；2尾の体長は 157.2 cm(体重 26.7 kg)、193.1 cm（47.1 kg）で、ともに雌で未熟であった。

メカジキ；3尾漁獲されたが、内2尾は舷側で釣り落した。1尾の体長は 65.0 cm （体重 3.7 kg）と小さかった。釣り落した2尾の内1尾は、上記の個体と同程度の小型魚、1尾は

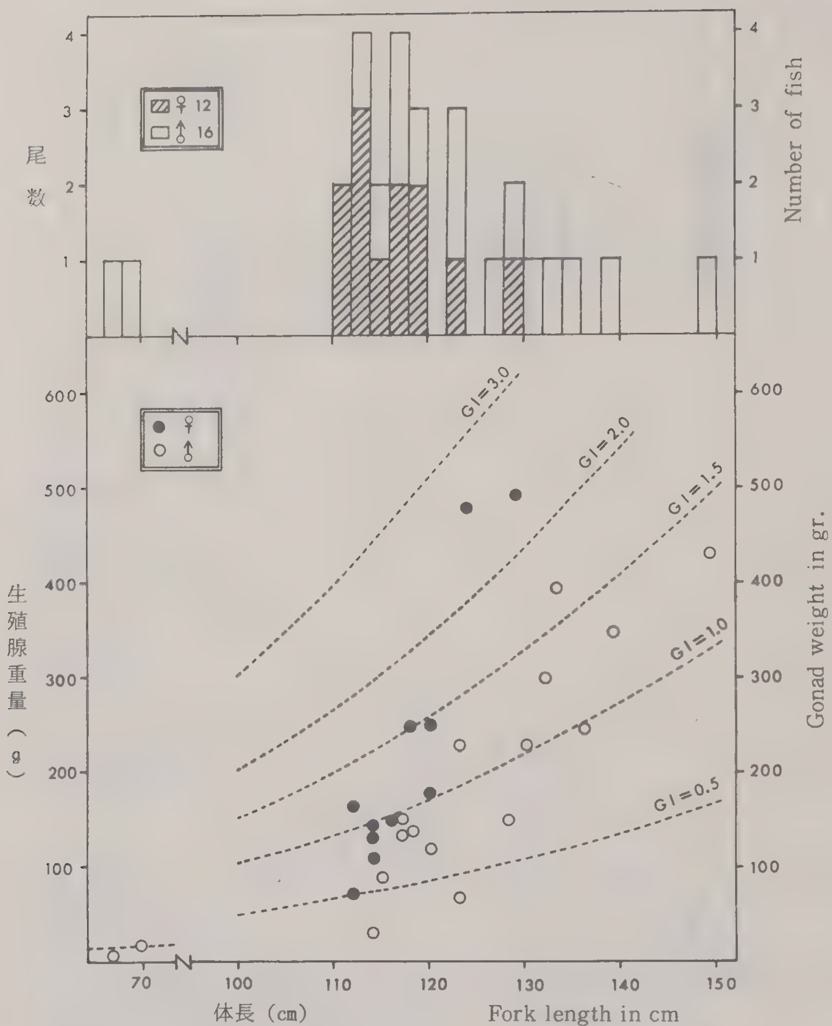


図14. キハダの性別体長組成（上段）及び体長と生殖腺重量との関係（下段）
Fig. 14. Size composition (upper panel) and relationship between fork length and gonad weight (lower panel) for yellowfin tuna.

40～60kg程度と推定された。

カツオ；2尾の体長は59.7、70.2 cm（4.6、7.7 kg)、ともに雄でかなり成熟していた。

カマスサワラ；6尾の体長範囲は、87.0～117.4 cm（3.5～10.7 kg）であった。

サメ類；88尾漁獲され、ヨシキリザメ（73尾）が大部分を占めた。これらはすべてワイヤーを切って放した。観察された限りでは、雌雄ほぼ同数であった。

エイ類；漁獲は64尾で、これらのほとんどは雄であった。

ミズウオ類；22尾漁獲され、20尾は、Alepisaurus borealis, 2尾は、Omosudis lowei であった。

その他；シマガツオ及びクロタチカマスが各々1尾づつ漁獲され、ともに雌でかなり成熟していた。

5－3　稚魚調査結果

計50回の表層、中層同時曳網を行った。マグロ、カジキ類の出現状況は附表6に示した。とくにカツオの出現が多く、ついでキハダであり、他の魚種は比較的少なかった。これらの資料は詳細な解析の後別途報告の予定である。

5－4　魚探調査結果

魚探による記録紙は、研究室に持帰り解析を進めており、別途報告の予定。

6. SUMMARY

Deep longline which has 10 to 15 branch lines between two buoys has recently become popular among Japanese longliners operating in the equatorial waters of the Pacific and Indian Oceans. Because this type of gear covers down to deeper layer than former common longline which has five or six branches, it is likely that fishing efficiency for each species may have changed characteristically coresponding to its swimming layer.

Suzuki et al.(1977) compared the difference of hook rates of tunas and billfishes between both the types of gear of commercial boats operating in the western equatorial Pacific Ocean, and reported that the deep longline resulted in much higher hook rate for bigeye tuna, but lower for yellowfin and some billfishes.

The main purpose of the 1979 SHOYO MARU cruise was to investigate vertical distribution of tunas and billfishes, using three kinds of gears; shallow longline (2 branched), regular longline (6 branched) and deep longline (13 branched). Those catch data were preliminarily analysed together with those of oceanography and depth recorder. The results are briefly summarized as follows:

1) 11,236 hooks used in 15 operations through the cruise (6 operations in the western area--first half of the cruise and 9 in the eastern area--second half) produced 30 bigeye, 30 yellowfin, 3 swordfish, 3 blue marlin, 2 sailfish, 2 skipjack, 6 wahoo and some others (Fig. 3 and Table 4).

2) Shallow longline was used only in the western area and hooked only eight sharks and one ray. Blue marlin, sailfish, skipjack, wahoo and sharks were caught in approximately same number by regular and deep longlines, respectively. On the other hand, bigeye, yellowfin, swordfish and lancet fishes were caught more by deep longline than by regular one. Especially, most of bigeye and lancet fishes were by deep longline (Table 4).

3) Depths of hook were measured by depth recorders which were attached on the end of the branch lines (Fig. 2). The results are shown in Table 3 and indi-

cate that the depth varies widely according to sea condition probably such as current and wind etc. The observed depths are also compared with those assumed from the catenary curve (Fig.12) and show that in most cases the hooks did not sink as deep as the theoretical depths.

4) When mean depths observed for each hook number are superimposed on the vertical profile of water temperature, it is shown that most hooks hang amid the thermocline or below it (Fig. 13).

5) Catch by depth of hook is shown in Table 5 separately for both the western and eastern areas. In the western area, five of six bigeye tuna were estimated to be caught from a layer deeper than 140 m, while yellowfin, blue marlin, dolphin fish and wahoo were mostly from above it. Sharks, rays and lancet fish were caught from a wide layer. However, their concentration seemed to be 100 to 200 deep. In the eastern area, most bigeye tuna were caught at the 11th to 15th operations and they also seemed to be distributed below 140 m. Yellowfin tuna were caught most at the 7th to 10th operations, where they ranged to 180 m deep. The other fishes showed nearly same trends as in the western area.

6) From above 4) and 5), it is suggested that bigeye were principally caught below the center of thermocline, and yellowfin above it. Bluemarlin, sailfish, skipjack, dolphin fish and wahoo were apparently caught above thermocline; while sharks, rays and lancet fishes around it. Those findings seem to coincide, in general, with the results of various studies made in the past years.

7) Size and maturity of fish by depth were examined for each species. But no difference was found.

文　　献

Chaen A. 1960 : Mixing stages of water masses in the western equatorial pacific. Mem. Fac. Fish. Kagoshima Univ.,(9), 37—47.

花本栄二 1975：メバチに関する水産海洋学的研究－II、東部熱帯太平洋におけるマグロはえなわ漁場と水温躍層および溶存酸素量との関係。〝うみ〟、日仏海洋学会誌、**12**（3）、128－136.

Hasunuma K. and K. Yoshida 1978 : Splitting of the subtropical gyre in the western north pacific. J. Oceanogr. Soc. Japan. **34**（4）, 160－172.

久田幸一 1973：サンゴ海北西部における手釣り漁場の形成と同水域で漁獲されるキハダ・メバチについての生物学的観察。遠洋水研報、（8）、35—69.

――――――：中東部熱帯太平洋ではえなわによって漁獲されたメバチの成熟状態と水温構造、遠洋水研報、(17)、159－175.

本間操、久田幸一 1971：大西洋におけるキハダ個体群構造。遠洋水研報、(4)、93－124.

Mao H. L. and K. Yoshida 1955 : Physical oceanography in the Marshall Island area. Geological Survey Pro. Paper, 260－R. 645－684.

Masuzawa J. 1969 : Subtropical mode water. Deep－Sea Res., (16), 463－472.

Masuzawa J and K. Nagasaka 1975 : The 137°E oceanographic section. J. Mar. Res. Supplement. (33), 109－116.

Nitani H. 1972 : Beginning of the Kuroshio. Kuroshio its physical Aspects. 129－164.

須田明、久米漸、塩浜利夫 1969：インド・太平洋のメバチのはえなわ漁場形成と生活領域に関する一解釈。遠洋水研報、(1)、99－114.

水産庁 1973：昭和47年度 調査船照洋丸報告書。158 pp.

水産庁 1974：昭和48年度 調査船照洋丸報告書。138 pp.

水産庁 1975：昭和49年度 調査船照洋丸報告書。 71 pp.

Suzuki, Z., Y. Warashina and M. Kishida 1977 : The comparision of catches by regular and deep tuna longline gears in the Western and Central Equatorial Pacific. Bull. Far Seas Fish. Res. Lab., (15), 51－89.

Uda M. and K. Hasunuma 1969 : The eastward subtropical countercurrent in the western north Pacific Ocean. J. Oceanogr. Soc. Japan. **25** (4), 201－210.

Wyrtki K. 1961 : Scientic results of marine investigation of the south china sea and gulf of thailand 1959－1961. Physical oceanography of the southeast asian waters. Naga Report, The university of California. (2), 195 pp.

山中一、安楽昇、森田二郎 1965：西部太平洋における海況変動。南水研報。(22)、35－89.

吉田昭三、二谷穎男、鈴木成二 1959：赤道海域一斉海流測定（国際地球観測年）について、水路要報。(59)、1－30.

付表 1.　海洋観測および気象観測資料

Appendix table 1. Records on oceanographic and meteorological observations and larva - net tows

St. No.	Date	Time	Position		air Temp.	Wr.	Baro.	Wave	Swell	Wind		Cloud		DBT	STD	GEK	Larva Net		Remarks
			Lat.	Long.						dir.	Vel.						Surface	Sub-Surface	
観測点番号	月　日	時　間	位　置 緯　度	経　度	気温	天候	気　圧	波　浪	うねり	風向	風力	雲　形	雲量	DBT	STD	GEK	稚魚ネット 表層	中層	備　考
1	79. 11/15	20:00	26°— 14.′3 N	139°— 36.′4 E	25.3	o	1021.8	E5	NE	E	5	—	—	○	○	○	○	○	
2	11/16	02:00	25°— 26.′5 N	139°— 34.′5 E	26.2	r	1020.0	E5	NE	E	5	—	—	○	○	○	○	○	
3	11/16	08:00	24°— 41.′2 N	139°— 38.′0 E	26.5	o	1020.9	E4	NE	E	4	Cu、Ns	10	○	○	○	○	○	
4	11/16	14:00	23°— 53.′0 N	139°— 39.′5 E	27.1	c	1019.3	E4	E	E	5	Cu	7	○	○	○	○	○	
5	11/16	20:00	23°— 08.′1 N	139°— 40.′6 E	26.8	bc	1017.3	E5	ESE	E	5	—	—	○	○	○	○	○	
6	11/17	02:00	22°— 20.′0 N	139°— 40.′0 E	27.2	b	1016.6	E5	ENE	E	5	—	—	○	○	○	○	○	
7	11/17	08:00	21°— 29.′0 N	139°— 42.′2 E	27.3	bc	1015.8	E4	E	E	5	Cu、Cb	3	○	○	○	○	○	
8	11/17	14:00	20°— 39.′0 N	139°— 42.′5 E	27.8	c	1013.3	E4	E	E	5	Cu、Cb	7	○	○	○	○	○	
9	11/17	20:00	19°— 51.′7 N	139°— 42.′0 E	27.5	bc	1013.8	E4	ESE	E	4	—	—	○	○	○	○	○	
10	11/18	02:00	19°— 05.′0 N	139°— 43.′0 E	27.5	b	1013.7	E4	ESE	E	4	—	—	○	○	○	○	○	
11	11/18	08:00	18°— 17.′1 N	139°— 47.′1 E	27.5	bc	1013.0	E3	ENE	E	4	Cu、Cb	5	○	○	○	○	○	
12	11/18	14:00	17°— 27.′5 N	139°— 44.′0 E	28.3	b	1009.8	E4	E	E	4	Cu	1	○	○	○	○	○	
13	11/18	20:00	16°— 38.′6 N	139°— 44.′9 E	27.6	bc	1010.6	E3	E	E	3	—	—	○	○	○	○	○	
14	11/19	02:00	15°— 49.′0 N	139°— 44.′0 E	27.0	bc	1010.8	ENE3	NE	ENE	3	—	—	○	○	○	○	○	
15	11/19	08:00	15°— 00.′0 N	139°— 44.′8 E	27.5	bc	1010.9	SE1	ENE	ESE	2	Cu、Sc	4	○	○	○	○	○	
16	11/19	14:00	14°— 14.′5 N	139°— 40.′5 E	28.7	b	1009.5	SE2	NE	NE	2	Cu	1	○	○	—	○	○	
17	11/19	20:00	13°— 29.′0 N	139°— 43.′3 E	27.6	bc	1010.4	E2	NNE	ENE	3	—	—	○	○	—	○	○	
18	11/20	02:00	12°— 41.′5 N	139°— 44.′5 E	27.8	b	1010.0	E2	NE	E	3	—	—	○	○	—	○	○	
19	11/20	08:00	11°— 54.′5 N	139°— 50.′0 E	28.1	bc	1009.9	E2	ENE	E	3	Cu、Cb	4	○	○	—	○	○	
20	11/20	14:00	11°— 09.′5 N	139°— 48.′0 E	28.2	bc	1008.3	E3	ENE	E	3	Cu	4	○	○	—	○	○	
21	11/20	20:00	10°— 21.′0 N	139°— 46.′0 E	28.4	bc	1009.0	E2	ENE	E	3	—	—	○	○	—	○	○	
22	11/21	14:00	09°— 23.′0 N	140°— 13.′0 E	28.4	bc	1006.8	ENE3	ENE	ENE	3	Cu	4	○	○	—	○	○	
23	11/22	06:35	09°— 07.′5 N	140°— 11.′0 E	27.6	bc	1007.7	ENE2	ENE	E	2	Cu	3	○	○	—	○	○	

24	11/22	20:00	08°—40′0 N	140°—46′5 E	27.6	bc	1008.0	ENE 2	ENE	ENE	3	—	—	○	—	—	○	○	
25	11/23	06:35	08°—19′0 N	140°—33′5 E	28.2	bc	1008.1	ENE 2	ENE	ENE	2	Cu	3	○	○	—	○	○	
26	11/23	20:00	07°—50′0 N	141°—15′5 E	28.4	bc	1008.5	ENE 3	NE	NE	3	—	—	○	—	—	○	○	
27	11/24	06:40	06°—36′5 N	141°—43′0 E	28.6	bc	1007.5	NE 3	ENE	NE	4	Cu	4	○	○	—	○	○	
28	11/24	20:00	06°—06′5 N	142°—15′5 E	27.3	o	1007.5	ENE 2	NE	ENE	3	—	—	○	—	—	○	○	
29	11/25	06:40	05°—26′5 N	142°—15′5 E	27.4	o	1006.8	NE 2	NE	ENE	2	Cu	10	○	○	—	○	○	
30	11/25	20:00	05°—04′0 N	142°—48′5 E	27.2	d	1006.7	NE 3	NE	NNE	5	—	—	○	—	—	○	○	
31	11/26	06:35	04°—34′5 N	143°—20′0 E	28.7	c	1005.1	W 3	SW	WNW	4	Cu、Ac Ns	9	○	○	—	○	○	
32	11/26	20:00	04°—15′6 N	143°—20′1 E	26.4	r	1006.7	W 2	SW	W	3	—	—	○	—	—	○	○	
33	11/28	06:35	03°—28′4 N	144°—08′2 E	29.0	bc	1006.7	W 4	E SW	WSW	5	Cu、Ac	3	○	○	—	○	○	
34	12/8	08:20	02°—19′3 N	150°—52′6 E	27.3	c	1008.5	WSW 6	W	WSW	6	Cu、Sc St、As	8	○	—	—	—	—	
35	12/9	06:25	02°—07′5 N	151°—18′9 E	28.5	c	1008.0	WNW	W	WNW	4	Cu、Ac Ci	9	○	○	—	○	○	
36	12/9	20:00	02°—11′5 N	151°—25.0 E	26.6	bc	1008.8	WSW 2	SW	WSW	3	—	—	○	—	—	○	○	
37	12/10	06:20	02°—02′3 N	151°—46′5 E	28.3	bc	1009.0	NNW	NW	NNE	4	Cu、Ac	4	○	○	—	○	○	
38	12/10	20:00	02°—25′5 N	151°—18′5 E	28.5	b	1008.9	NNW 5	NW	NNW	5	—	—	○	—	—	○	○	
39	12/11	06:15	02°—17′0 N	150°—51′5 E	28.4	bc	1009.3	NNW 4	NW	N	4	Cu、Ac	4	○	○	—	○	○	
40	12/11	20:00	02°—13′0 N	151°—27′0 E	28.4	bc	1010.3	NNE 2	N	NE	3	—	—	○	—	—	○	○	
41	12/12	06:20	02°—24′5 N	150°—45′5 E	28.0	c	1008.8	NE 2	NE	NE	2	Cu	8	○	○	—	○	○	
42	12/12	19:50	02°—57′5 N	150°—58′5 E	28.3	o	1009.3	N 1	NW	N	1	—	—	○	—	—	○	○	
43	12/13	06:15	02°—44′5 N	150°—53′0 E	28.0	c	1008.0	N 1	NNE	WNW	1	Cu、Ac Sc	9	○	○	—	○	○	
44	12/13	20:00	03°—30′0 N	150°—59′0 E	28.0	bc	1008.8	N 1	NNE	N	2	—	—	○	—	—	○	○	
45	12/15	06:15	03°—19′5 N	151°—14′5 E	28.2	c	1008.5	W 2	E	WSW	3	Cu、a Cs	8	○	○	—	○	○	
46	12/15	20:00	03°—50′0 N	150°—56′0 E	26.6	bc	1009.6	WNW 3	SW	WNW	4	—	—	○	—	—	○	○	
47	12/16	06:20	03°—52′0 N	151°—17′5 E	27.0	c	1009.3	NW 3	W	WNW	4	Cu、Sc Ac	8	○	○	—	○	○	
48	12/16	20:00	04°—04′5 N	150°—55′5 E	26.2	q	1010.5	SW 4	SSW	SW	5	—	—	○	—	—	○	○	
49	12/17	06:15	04°—21′5 N	151°—12′3 E	26.7	q	1009.7	SW 3	S	W	4	Cu、Ac As、Ns	10	○	○	—	○	○	
50	12/17	19:30	04°—39′0 N	150°—50′5 E	27.0	r	1011.0	SW 3	SW	SW	3	—	—	○	—	—	○	○	
51	12/18	06:15	04°—42′5 N	151°—19′0 E	27.0	c	1010.3	SW 2	SW	WSW	3	Ci、Cu Cb、Ac	7	○	○	—	○	○	

付表 2. GEK 観測結果

Appendix table 2. Records on GEK

No.	DATE	TIME	POSITION		CURRENT		SURFACE TEMP. (°C)	WIND
			LAT. N	LONG. E	DIR.	VEL. (KT.)		DIR. / VEL. (M/S)
1	11 / 15	20 : 00	26°-14.′3	139°-36.′4	185	0.76	26.8	E 5
2	11 / 16	02 : 00	25°-26.′5	139°-34.′5	175	0.78	26.7	E 5
3	11 / 16	08 : 00	24°-41.′2	139°-38.′0	107	0.49	26.9	E 4
4	11 / 16	14 : 00	23°-53.′0	139°-39.′5	215	0.43	27.3	E 5
5	11 / 16	20 : 00	23°-08.′1	139°-40.′6	175	0.88	27.3	E 5
6	11 / 17	02 : 00	22°-20.′0	139°-40.′0	149	1.00	27.6	E 5
7	11 / 17	08 : 00	21°-29.′0	139°-42.′2	144	0.84	27.7	E 5
8	11 / 17	14 : 00	20°-39.′0	139°-42.′5	172	0.67	28.1	E 5
9	11 / 17	20 : 00	19°-51.′7	139°-42.′0	190	0.62	28.2	E 4
10	11 / 18	02 : 00	19°-05.′0	139°-43.′0	180	0.63	28.1	E 4
11	11 / 18	08 : 00	18°-17.′1	139°-47.′1	197	0.79	28.1	E 4
12	11 / 18	14 : 00	17°-27.′5	139°-44.′0	188	1.50	28.2	E 4
13	11 / 18	20 : 00	16°-38.′6	139°-44.′9	260	1.15	28.1	E 3
14	11 / 19	02 : 00	15°-49.′0	139°-44.′0	194	1.18	28.2	ENE 3
15	11 / 19	08 : 00	15°-00.′0	139°-44.′8	205	1.24	28.3	ESE 2

付表 3.　DBT観測結果

Appendix table 3. Water temperature observed by DBT

St. No. 観測点番号	Date 月 日	Time 時間	Position 位置 Lat. 緯度	Long. 経度	Temperature ℃ 実水温 ℃ 0 m	10 m	20 m	30 m	50 m	75 m	100 m	125 m	150 m	175 m	200 m	225 m	250 m	275 m	300 m	350 m	400 m	450 m	500 m	Remarks 備考
1	79. 11/15	20:00	26°— 14.′3 N	139°— 36.′4 E	26.8	26.5	26.5	26.5	26.4	22.5	20.6	19.1	18.2	17.7	17.3	16.9	16.4	16.0	15.6	14.4	13.4	12.4	11.1	
2	11/16	02:00	25°— 26.′5 N	139°— 34.′5 E	26.7	26.8	26.8	26.8	26.8	22.5	20.0	18.7	17.9	17.4	17.0	16.6	16.3	15.8	15.5	14.6	13.5	12.4	10.9	
3	11/16	08:00	24°— 41.′2 N	139°— 38.′0 E	26.9	26.9	26.9	26.9	26.9	22.4	20.7	19.6	18.7	18.2	17.6	17.0	16.6	16.2	15.7	14.6	13.4	11.9	10.7	
4	11/16	14:00	23°— 53.′0 N	139°— 39.′5 E	27.3	27.2	27.2	27.1	27.1	22.9	21.7	20.5	19.7	18.8	18.1	17.5	17.0	16.6	16.4	15.8	14.3	12.6	11.2	
5	11/16	20:00	23°— 08.′1 N	139 — 40.′6 E	27.3	27.3	27.3	27.3	27.3	23.0	21.1	20.4	19.6	19.0	18.4	17.7	17.1	16.6	16.3	15.6	14.7	12.8	11.3	
6	11/17	02:00	22°— 20.′0 N	139°— 40.′0 E	27.6	27.7	27.7	27.7	27.7	24.2	21.6	20.5	19.7	18.8	18.2	17.7	17.0	16.4	15.8	14.8	13.3	12.0	10.2	
7	11/17	08:00	21°— 29.′0 N	139°— 42.′2 E	27.7	27.7	27.7	27.7	27.7	24.0	22.1	21.0	20.0	19.0	18.3	17.8	17.2	16.7	16.2	15.1	13.9	12.3	10.3	
8	11/17	14:00	20°— 39.′0 N	139°— 42.′5 E	28.1	28.0	28.0	28.0	28.0	24.2	22.2	20.4	19.6	18.5	18.0	17.5	16.8	16.5	16.0	14.8	13.3	11.7	10.4	
9	11/17	22:00	19°— 51.′7 N	139°— 42.′0 E	28.2	28.2	28.2	28.2	28.2	25.6	22.5	21.2	20.1	19.2	18.4	17.9	17.0	16.4	15.7	14.3	12.4	10.9	9.3	
10	11/18	02:00	19°— 05.′0 N	139°— 43.′0 E	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1	27.3	24.7	22.6	21.1	20.4	19.8	18.6	17.6	16.8	16.2	14.4	12.4	10.5	9.1	
11	11/18	08:00	18°— 17.′1 N	139 — 47.′1 E	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1	25.6	24.0	22.0	20.8	19.9	18.7	17.6	17.1	16.3	15.5	13.8	12.5	10.7	8.7	
12	11/18	14:00	17°— 27.′5 N	139 — 44.′0 E	28.2	28.1	28.1	28.0	28.0	27.9	23.7	21.7	20.4	19.1	18.4	17.5	16.6	15.8	15.2	13.6	11.8	10.1	8.5	
13	11/18	20:00	16°— 38.′6 N	139 — 44.′9 E	28.1	28.1	28.1	28.1	28.0	27.9	26.5	23.3	21.3	19.8	18.3	17.3	16.5	15.8	15.1	12.8	10.5	9.1	8.3	
14	11/19	02:00	15°— 49.′0 N	139°— 44.′0 E	28.2	28.2	28.2	28.3	28.3	27.0	25.5	24.4	23.2	21.2	19.5	18.7	17.1	15.1	14.0	11.9	10.1	8.5	7.8	
15	11/19	08:00	15°— 00.′0 N	139°— 44.′8 E	28.3	28.3	28.3	28.3	28.3	27.1	25.7	24.7	23.4	21.5	19.6	17.5	15.3	13.6	12.3	10.6	9.7	8.5	7.8	
16	11/19	14:00	14°— 14.′5 N	139°— 40.′5 E	28.7	28.4	28.4	28.3	28.3	25.9	24.6	22.9	20.7	19.3	17.7	16.2	14.7	12.6	11.2	9.9	8.8	8.5	7.8	
17	11/19	20:00	13°— 29.′0 N	139°— 43.′3 E	28.4	28.4	28.4	28.3	28.3	27.3	24.8	22.5	20.1	18.8	17.0	15.2	14.0	12.8	11.7	10.2	8.7	7.6	7.1	
18	11/20	02:00	12°— 41.′5 N	139°— 44.′5 E	28.5	28.6	28.6	28.6	28.5	27.3	26.0	25.1	23.5	19.8	16.7	15.3	13.3	12.0	10.9	9.7	8.8	7.8	7.1	
19	11/20	08:00	11°— 54.′5 N	139°— 50.′0 E	28.6	28.5	28.5	28.5	28.5	27.9	25.7	23.2	19.9	17.5	14.7	12.7	11.8	11.1	10.2	9.0	8.5	7.8	7.1	
20	11/20	14:00	11°— 09.′5 N	139°— 48.′0 E	29.1	28.8	28.8	28.8	28.8	27.5	25.2	23.5	20.6	16.6	13.8	12.8	11.0	10.5	9.6	8.8	7.8	7.2	6.8	

付表 3. 続く
Appendix table 3.

St. No. 観測点番号	Date 月日	Time 時間	Lat. 緯度	Long. 経度	0 m	10 m	20 m	30 m	50 m	75 m	100 m	125 m	150 m	175 m	200 m	225 m	250 m	275 m	300 m	350 m	400 m	450 m	500 m	Remarks 備考
			Position 位置		Temperature ℃ 実水温 ℃																			
21	11/20	20:00	10°— 21.′0 N	139°— 46.′0 E	28.8	28.8	28.8	28.7	28.6	26.4	22.6	20.6	14.8	12.5	11.1	10.6	10.0	9.6	9.3	8.4	7.9	7.5	7.4	
22	11/21	14:00	09°— 23.′0 N	140°— 13.′0 E	29.1	28.8	28.7	28.7	28.7	26.8	24.7	21.6	17.3	13.0	11.5	10.5	9.9	9.5	8.9	8.4	7.8	7.5	7.3	
23	11/22	06:35	09°— 07.′5 N	140°— 11.′0 E	28.8	28.7	28.7	28.7	28.4	25.6	23.9	21.9	18.9	15.9	12.4	10.9	9.8	8.9	8.7	8.2	7.7	7.4	7.1	
24	11/22	20:00	08°— 40.′0 N	140°— 46.′5 E	29.1	28.9	28.9	28.8	28.7	26.2	23.5	19.8	15.7	13.2	12.3	11.2	10.5	9.3	8.8	8.1	7.5	7.3	6.9	
25	11/23	06:35	08°— 19.′0 N	140°— 33.′5 E	29.0	28.9	28.9	28.9	28.6	25.2	20.7	18.9	15.8	13.2	12.1	11.2	10.0	9.5	9.2	8.4	7.8	7.5	7.1	
26	11/23	20:00	07°— 50.′0 N	141°— 15.′5 E	29.4	29.2	29.1	29.0	28.1	24.4	21.7	17.5	15.6	13.6	12.5	11.4	10.6	10.2	9.7	9.1	8.4	7.9	7.5	
27	11/24	06:40	06°— 36.′5 N	141°— 43.′0 E	29.5	29.5	29.5	29.5	28.8	27.2	22.2	18.4	16.1	13.3	12.4	11.1	10.2	9.4	9.0	8.5	7.9	7.6	7.3	
28	11/24	20:00	06°— 06.′5 N	142°— 15.′5 E	29.3	29.4	29.4	29.4	29.2	26.7	23.7	19.3	15.8	12.4	11.6	10.5	10.0	9.5	9.3	8.6	8.1	7.6	7.3	
29	11/25	06:40	05°— 26.′5 N	142°— 15.′5 E	29.4	29.4	29.4	29.4	29.4	28.3	24.4	21.3	16.1	12.5	10.9	9.7	9.3	8.9	8.7	8.2	7.9	7.6	7.3	
30	11/25	20:00	05°— 04.′0 N	142°— 48.′5 E	(29.5)	29.5	29.4	29.4	28.9	25.6	22.9	18.6	15.6	12.9	11.3	10.1	9.6	9.0	8.7	8.2	7.8	7.5	7.2	
31	11/26	06:35	04°— 34.′5 N	143°— 20.′0 E	29.5	29.4	29.4	29.5	29.4	28.5	24.8	21.1	15.5	12.6	11.4	10.6	9.5	9.9	8.5	8.0	7.7	7.5	7.1	
32	11/26	20:00	04°— 15.′6 N	143°— 20.′1 E	29.5	29.5	29.5	29.4	28.8	28.2	24.6	21.9	16.9	14.2	11.8	10.8	9.9	9.4	8.9	8.4	7.9	7.6	7.3	
33	11/28	06:35	03°— 28.′4 N	144°— 08.2 E	29.5	29.5	29.5	29.5	28.0	27.5	26.4	23.5	20.5	17.4	14.2	11.5	10.0	9.6	9.1	8.4	8.1	8.1	7.7	
34	12/ 8	08:20	02°— 19.′3 N	150°— 52.′6 E	28.7	28.8	28.8	28.8	28.8	27.4	27.1	26.3	25.6	22.7	17.4	11.2	10.1	9.8	9.5	9.2	8.9	8.6	—	
35	12/ 9	06:25	02°— 07.′5 N	151°— 18.′9 E	28.9	28.8	28.8	28.8	28.8	28.3	26.6	26.2	25.2	21.2	17.6	12.6	11.3	10.4	10.4	9.9	9.0	8.7	8.3	
36	12/ 9	20:00	02°— 11.′5 N	151°- 25.′0 E	28.9	29.0	28.9	28.9	28.8	28.1	27.4	26.7	25.3	21.7	16.5	13.0	11.3	10.3	10.3	9.6	9.0	8.7	—	
37	12/10	06:20	02°— 02.′3 N	151°— 46.′5 E	28.9	28.9	28.9	28.9	28.8	28.8	26.7	26.5	24.5	21.2	17.4	12.8	11.5	10.7	10.7	9.7	9.2	8.8	8.2	
38	12/10	20:00	02°— 25.′5 N	151°— 18.′5 E	28.9	28.8	28.8	28.8	28.4	28.1	27.5	26.3	25.3	19.4	13.9	11.9	10.7	10.1	9.9	9.3	9.3	8.6	8.4	
39	12/11	06:15	02°— 17.′5 N	150°— 51.′5 E	28.7	28.7	28.7	28.7	28.7	28.0	27.4	26.2	24.7	18.7	12.9	11.2	10.4	9.9	9.8	9.3	8.8	8.6	8.2	
40	12/11	20:00	02°— 13.′0 N	151°— 27.′0 E	28.9	28.8	28.8	28.8	28.7	28.7	27.8	26.5	25.5	18.3	14.8	12.1	10.5	10.2	10.0	9.3	8.9	8.7	8.4	

41	12/12	06:20	02°— 24.′5 N	150°— 45.′5 E	28.6	28.7	28.7	28.7	28.5	27.8	26.9	25.5	20.8	16.8	13.8	11.9	10.2	9.7	9.5	9.2	8.9	8.6	8.2	
42	12/12	19:50	02°— 57.′5 N	150°— 58.′5 E	29.1	29.1	28.7	28.1	27.9	27.1	26.5	26.2	25.4	21.3	13.4	9.9	9.7	9.6	9.5	9.3	8.9	8.6	8.4	
43	12/13	06:15	02°— 44.′5 N	150°— 53.′0 E	28.8	28.7	28.5	28.2	27.7	27.0	26.5	26.2	24.0	19.7	13.1	10.5	9.8	9.6	9.4	9.0	8.6	8.4	8.1	
44	12/13	20:00	03°— 30.′0 N	150°— 59.′0 E	29.1	29.0	28.6	28.2	27.5	27.4	27.2	25.5	22.3	16.5	11.9	10.3	9.5	9.0	8.8	8.7	8.3	8.2	7.9	
45	12/15	06:15	03°— 19.′5 N	151°— 14.′5 E	28.9	28.9	28.9	28.4	27.4	27.2	26.9	25.9	22.7	17.0	13.1	10.3	9.1	8.9	8.7	8.8	8.5	8.3	8.1	
46	12/15	20:00	03°— 50.′0 N	150°— 56.′0 E	29.0	28.9	28.9	28.9	27.9	27.4	27.3	25.9	20.1	15.5	12.4	11.1	10.2	9.5	9.0	8.4	8.1	7.7	-	
47	12/16	06:20	03°— 52.′0 N	151°— 17.′5 E	28.8	28.9	28.9	28.9	28.2	27.5	27.1	23.7	20.7	16.7	12.4	11.0	9.8	9.5	9.2	8.5	8.2	7.8	7.5	
48	12/16	20:00	04°— 04.′5 N	150° 55.′5 E	28.8	28.8	28.8	28.8	28.7	27.5	27.0	26.0	20.0	16.2	12.3	10.6	10.0	9.3	9.0	8.4	7.9	7.6	7.3	
49	12/17	06:15	04°— 21.′5 N	151°— 12.′3 E	28.8	28.9	28.8	28.9	28.5	27.7	27.0	25.1	20.5	16.1	14.1	11.2	10.2	9.3	9.1	8.5	8.2	7.9	7.5	
50	12/17	19:30	04°— 39.′0 N	150°— 50.′5 E	28.7	28.8	28.8	28.8	28.3	27.1	26.6	24.7	20.4	14.0	11.2	10.2	9.7	9.4	8.9	8.5	8.0	7.7	-	
51	12/18	06:15	04°— 42.′5 N	151°— 19.′0 E	28.6	28.7	28.7	28.7	28.2	26.9	24.9	22.2	18.4	14.8	12.7	10.6	9.9	9.4	9.1	8.6	8.2	7.8	7.5	

付表 4.　ＳＴＤ観測結果

Appendix Table 4. observed data by STD.

温　　度 (Temperature) ························ ℃

塩　　分 (Salinity) ································ ‰

溶在酸素 (Dissolved oxygen) ··················· ml／L

(*)の付いている深度は被圧温度計を用いて算出した深度であり、他はロゼットサンプラーを作動させた深度である。

( )内の測定値は精度の信頼性に乏しいものである。

流向、流速はGEKによって求めた。

Depth values maked with asterisk(*)and others denote those corrected by unprotected reversing thermomter and those collected from the Roset Multiple sampler, respectively.

Measured values enclosed within parenthesis are questi-onable.

Current direction and velocty values are those measured by GEK.

ST. No. 1	CRUISE. No.	LAT. 26°-14.′3 N	DEPTH	WAVE E 5	WEATHER 0	
VESSEL Shoyo		LONG. 139° 36.′4 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD —	A.P. 1021.8
DATE '79 11/15		TIME 20:00 ～ 21:28	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 25.3	WIND E 5	

OBSERVED							
WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	ⓒ t	O_2	O_2 Sat.
		0	26.8	34.556		4.63	97
		38	(26.62)	34.594		4.71	98
		66	(26.69)	34.586		4.62	96
		90	(22.77)	34.804		5.26	103
		114	(19.94)	34.842		5.02	94
		162	(18.38)	34.817		4.80	83
		222	(17.18)	34.746		4.82	86
		309	(15.75)	34.665		4.64	80
		400	(13.76)	34.474		4.39	73
		613	(8.46)	34.174		3.77	57
		812	—	—		—	—
		1006	(3.93)	34.310		1.36	19
			.	.		.	

ST. No. 2	CRUISE. No.	LAT. 25°-26.'5 N	DEPTH	WAVE E 5	WEATHER r	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-34.'5 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD —	A.P. 1020.0
DATE '79 11/16		TIME 02 03 ~ 03 15	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 26.2	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	© t	O_2	O_2 Sat.
		0	26.7	34.544		4.64	97
		39	26.78	34.540		4.72	98
		63	22.98	34.741		5.06	99
		86	19.96	34.846		5.18	97
		111	18.53	34.807		4.39	80
		166	17.33	34.793		4.77	85
		213	16.56	34.731		4.71	83
		314	14.85	34.618		4.92	84
		412	12.78	34.470		4.36	72
		613	7.69	34.159		3.32	49
		822	4.91	—		—	—
		998	3.73	34.335		1.35	18
			.	.		.	

ST. No. 3	CRUISE. No.	LAT. 24°-41.'2 N	DEPTH	WAVE E 4	WEATHER 0	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-38.'0 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD Cu. Ns10	A.P. 1020.9
DATE '79 11/16		TIME 08 30 ~ 08 17	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 26.5	WIND E 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	© t	O_2	O_2 Sat.
		0	26.9	34.590		4.65	98
		39	26.90	34.598		4.65	98
		63	22.77	34.857		5.23	103
		88	20.88	34.897		4.94	94
		113	19.70	34.890		4.65	86
		161	18.35	34.825		4.56	84
		215	17.06	34.765		4.72	84
		310	15.26	34.658		4.50	77
		412	12.83	34.500		4.25	70
		610	7.28	34.165		3.20	47
		812	4.87	34.233		1.74	24
		1016	3.62	34.359		1.37	19
			.	.		.	

ST. No 4	CRUISE. No	LAT. 23°-53:0 N	DEPTH	WAVE E 4	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-39:5 E	COLOR	SWELL E	CLOUD Cu, 7	A.P. 1019.3
DATE '79 11/16		TIME 14⁰⁰ ~ 15⁵³	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.1	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	27.3	34.609		4.59	97
		32	27.16	34.621		4.70	99
		62	23.99	34.823		5.06	101
		86	22.05	35.020		4.43	86
		113	20.82	34.980		4.39	83
		165	18.92	34.867		4.46	82
		215	17.45	34.792		4.72	84
		308	16.05	34.723		4.60	80
		403	13.79	34.589		4.29	72
		606	8.12	34.209		3.43	51
		808	5.12	34.231		1.83	26
		990	4.00	34.394		1.41	19
			.	.		.	

ST. No 5	CRUISE. No	LAT. 23°-08:1 N	DEPTH	WAVE E 5	WEATHER b c	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-40:6 E	COLOR	SWELL ESE	CLOUD —	A.P. 1017.3
DATE '79 11/16		TIME 20³⁰ ~ 21¹⁸	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 26.8	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	27.3	34.514		4.60	97
		24	27.34	34.512		4.61	97
		47	27.34	34.497		4.60	97
		76	22.81	34.783		5.09	100
		98	21.01	34.961		4.47	85
		151	19.52	34.896		4.59	85
		201	18.07	34.810		4.64	84
		303	16.02	34.704		4.70	82
		402	14.18	34.538		4.46	75
		600	7.81	34.183		3.25	55
		802	4.91	34.199		1.78	25
		1004	3.73	34.339		1.36	18
			.	.		.	

ST. No 6	CRUISE. No	LAT. 22°-20.0 N	DEPTH	WAVE E 5	WEATHER b	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-40.0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD —	A.P. 1016.6
DATE '79 11/17		TIME 02 00 ~ 03 06	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.2	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	27·6	34·785		4·60	97
		26	27·71	34·789		4·64	99
		49	27·72	34·818		4·55	97
		73	23·84	34·870		5·05	100
		98	21·45	34·886		4·93	94
		153	19·31	34·893		4·62	85
		203	17·92	34·811		4·63	83
		302	15·84	34·694		4·65	81
		405	12·74	34·449		4·33	71
		606	7·10	34·136		3·09	45
		804	5·02	34·225		1·74	24
		1021	3·70	—		—	—
			·	·		·	

ST. No 7	CRUISE. No	LAT. 21°-29.0 N	DEPTH	WAVE E 4	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-42.2 E	COLOR	SWELL E	CLOUD Cu, Cb3	A.P. 1015.8
DATE '79 11/17		TIME 08 00 ~ 09 16	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.3	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	27·7	34·718		4·58	97
		23	27·70	34·718		4·57	97
		46	27·70	34·719		4·56	97
		75	23·93	34·895		5·08	101
		101	21·88	34·895		4·88	94
		153	19·81	34·882		4·57	85
		203	18·14	34·810		4·64	84
		304	16·18	34·696		4·75	83
		400	13·78	34·540		4·36	73
		607	7.05	34·176		2.66	39
		805	4.76	34·268		1.59	22
		1015	3.84	34·407		1.44	20
			·	·		·	
		* 1010	3.68	·		·	
			·	·		·	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
8		20°-39.′0 N		E 4	C	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-42.′5 E	COLOR	SWELL E	CLOUD Cu,Cb 7	A.P. 1013.3
DATE '79 11/17		TIME $14^{00} \sim 15^{16}$	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.8	WIND E 5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.1	34.705		4.56	98
		21	28.03	34.747		4.62	99
		46	28.01	34.751		4.54	97
		75	23.43	34.923		5.11	101
		102	21.63	34.988		4.82	92
		146	19.47	34.879		4.56	84
		199	17.82	34.808		4.48	80
		301	15.71	34.684		4.48	78
		398	12.75	34.485		4.17	68
		604	6.90	34.180		4.57	67
		804	4.73	34.305		1.52	21
		975	3.72	34.413		1.49	20
			.	.		.	
		* 968	3.81	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
9		19°-51.′7 N		E 4	bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-42.′0 E	COLOR	SWELL ESE	CLOUD —	A.P. 1013.8
DATE '79 11/17		TIME $20^{30} \sim 21^{18}$	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.5	WIND E 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.2	34.773		4.58	98
		32	28.18	34.778		4.58	98
		56	27.78	34.785		4.58	96
		80	23.13	34.983		4.89	96
		106	21.50	35.012		4.56	87
		157	19.23	34.946		4.46	82
		212	17.53	34.827		4.55	81
		312	14.84	34.667		4.53	77
		408	11.95	34.415		4.06	66
		611	6.77	34.241		2.04	30
		813	4.59	34.365		1.50	21
		1019	3.68	34.488		1.69	23
			.	.		.	
		* 1015	3.73	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT. N	DEPTH	WAVE	WEATHER	
10		19°-05.'0		E 4	b	
VESSEL Shoyo		LONG. E 139°-43.'0	COLOR	SWELL ESE	CLOUD —	A.P. 1013.7
DATE '79 11/18		TIME 02 25 ~ 03 11	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.5	WIND E 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	© t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.1	34.882		4.54	97
		27	28.13	34.889		4.62	99
		51	28.13	34.895		4.50	96
		78	25.96	34.944		4.75	98
		102	24.03	35.045		4.56	91
		153	20.68	34.925		4.52	85
		201	18.90	34.866		4.55	83
		300	15.70	34.690		4.56	79
		402	11.84	34.399		4.07	66
		603	6.77	34.238		2.01	29
		806	5.12	34.427		1.53	21
		1014	4.01	34.461		1.66	23
			.	.		.	
		* 1009	4.12	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT. N	DEPTH	WAVE	WEATHER	
11		18°-17.'1		E 3	bc	
VESSEL Shoyo		LONG. E 139°-47.'1	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu, Cb 5	A.P. 1013.0
DATE '79 11/18		TIME 08 25 ~ 09 15	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.5	WIND E 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	© t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.1	34.851		4.50	96
		28	28.12	34.864		4.62	99
		52	28.12	34.866		4.50	96
		75	24.95	34.991		4.72	96
		100	23.18	35.004		4.59	91
		152	20.44	34.961		4.51	85
		203	17.92	34.898		4.44	80
		301	15.37	34.676		4.51	78
		399	12.10	34.435		4.05	66
		602	6.38	34.271		1.78	26
		802	4.97	34.459		1.68	23
		1001	4.07	34.529		1.89	26
			.	.		.	
		* 996	4.14	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
12		17°-27.'5 N		E 4	b	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-44.'0 E	COLOR	SWELL E	CLOUD Cu. 1	A.P. 1009.8
DATE '79 11/18		TIME 14^{00} ~ 15^{10}	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.3	WIND E 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.2	34.810		4.53	97
		27	28.04	34.832		4.56	98
		48	28.05	34.832		4.55	97
		71	28.05	34.848		4.76	102
		95	23.50	34.941		4.88	97
		148	19.93	34.953		4.35	81
		200	17.89	34.823		4.45	80
		301	14.93	34.621		4.45	76
		399	11.36	34.376		3.92	63
		600	6.25	34.281		1.58	23
		800	5.02	34.450		2.56	36
		987	4.19	34.528		1.85	25
			.	.		.	
		* 983	4.22	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
13		16°-38.'6 N		E 3	bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-44.'9 E	COLOR	SWELL E	CLOUD —	A.P. 1010.6
DATE '79 11/18		TIME $\underline{20^{00}}$ ~ $\underline{21^{10}}$	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.6	WIND E 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.1	34.558		4.58	98
		25	28.06	—		—	—
		51	28.04	34.561		4.77	102
		75	28.00	34.707		4.63	99
		99	26.42	35.018		4.67	97
		150	21.05	34.985		4.41	84
		203	17.92	34.816		4.54	82
		302	14.80	34.617		4.58	78
		402	10.35	34.259		3.52	55
		606	6.56	34.337		1.63	24
		805	4.98	34.458		1.83	26
		1001	4.13	34.524		1.97	27
			.	.		.	
		* 994	4.17	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 14	CRUISE. No.	LAT. 15°-49.'0 N	DEPTH	WAVE ENE 3	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-44.'0 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD —	A.P. 1010.8
DATE '79 11/19		TIME 02^{00} ~ 03^{07}	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.0	WIND ENE 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.2	34.401		4.58	98
		27	28.26	34.407		4.57	98
		48	28.26	34.405		4.59	98
		77	26.54	35.031		4.72	98
		100	25.15	35.110		4.37	89
		150	22.03	35.110		4.20	81
		202	19.00	35.012		4.17	77
		303	13.55	34.515		4.35	72
		400	9.56	34.354		2.36	36
		605	6.33	34.428		1.52	22
		804	5.20	34.489		1.77	25
		993	4.38	34.528		1.94	27
			.	.		.	
		* 960	4.50	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 15	CRUISE. No.	LAT. 15°-00.'0 N	DEPTH	WAVE SE 1	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-44.'8 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu, Sc. 4	A.P. 1010.9
DATE '79 11/19		TIME 08^{27} ~ 09^{13}	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.5	WIND ESE 2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.3	34.395		4.51	97
		23	28.44	34.398		4.59	98
		45	28.25	34.395		4.48	96
		69	27.36	34.857		4.71	99
		99	25.50	35.073		4.63	95
		150	22.48	35.184		4.12	80
		200	19.15	34.935		4.04	74
		299	12.18	34.423		3.56	58
		400	9.41	—		—	—
		597	6.63	34.447		1.41	20
		799	5.15	34.500		1.75	25
		1013	4.28	34.541		2.07	28
			.	.		.	
		* 1011	4.34	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 16	CRUISE. No.	LAT. 14°-14.′5 N	DEPTH	WAVE 2	WEATHER b	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-40.′5 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD Cu, 1	A.P. 1009.5
DATE '79 11/19		TIME 14⁰⁰～14⁵⁸	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.7	WIND NE 2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.7	34.417		4.66	100
		29	28.30	34.409		4.61	99
		52	27.88	34.442		4.75	101
		82	25.13	35.085		4.60	94
		106	23.49	35.173		4.24	84
		159	19.58	35.037		4.05	75
		213	16.15	34.740		4.10	72
		307	10.55	34.422		2.32	36
		409	8.63	34.456		1.56	24
		608	6.50	34.483		1.54	22
		812	5.24	34.536		1.78	25
		1007	4.49	—		1.81	—
			.	.		.	
		* 1002	4.56	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 17	CRUISE. No.	LAT. 13°-29.′0 N	DEPTH	WAVE E 2	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-43.′3 E	COLOR	SWELL NNE	CLOUD —	A.P. 1010.4
DATE '79 11/19		TIME 20⁰⁰～20⁵⁸	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.6	WIND ENE 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.4	34.274		4.58	99
		26	28.34	34.272		4.60	99
		46	28.33	34.567		4.58	98
		78	26.50	35.028		4.73	99
		105	23.60	35.018		4.31	86
		154	19.17	35.033		4.21	78
		203	16.12	34.762		4.15	73
		303	10.98	34.386		3.45	55
		404	8.58	—		—	—
		604	6.08	34.497		1.67	24
		809	5.12	34.528		1.71	24
		1023	4.37	34.548		1.92	26
			.	.		.	
		* 1021	4.45	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 18	CRUISE. No.	LAT. 12°-41.'5 N	DEPTH	WAVE E 2	WEATHER b	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-44.'5 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD —	A.P. 1010.0
DATE '79 11/20		TIME 02 11 ～ 02 57	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.8	WIND E 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	ⓒ t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.5	34.199		4.52	97
		19	28.55	34.200		4.53	97
		45	28.55	34.195		4.49	97
		71	26.99	34.886		4.72	99
		95	25.71	35.107		4.58	94
		147	21.83	35.121		4.10	79
		200	15.92	34.705		4.01	70
		296	10.73	34.398		2.78	44
		402	8.68	34.427		2.30	35
		598	6.17	34.514		1.83	26
		800	5.24	34.535		1.86	26
		975	4.35	34.560		1.83	25
			.	.		.	
		* 965	4.44	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 19	CRUISE. No.	LAT. 11°-54.'5 N	DEPTH	WAVE E 2	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-50.'0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu, Cb 4	A.P. 1009.9
DATE '79 11/20		TIME 08 00 ～ 09 06	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.1	WIND E 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	ⓒ t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.6	34.213		4.48	97
		28	28.54	34.215		4.57	98
		53	28.54	34.213		4.48	97
		76	27.38	34.750		4.74	100
		103	24.80	35.114		4.60	93
		157	18.56	34.876		4.94	90
		207	13.37	34.509		3.42	57
		305	9.88	34.397		1.97	31
		398	8.32	34.459		1.67	25
		596	6.12	34.554		1.86	27
		799	5.02	34.532		1.85	26
		992	4.33	34.552		1.80	25
			.	.		.	
		* 988	4.35	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 20	CRUISE. No.	LAT. 11°-09.'5 N	DEPTH	WAVE E 3	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-48.'0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu. 4	A.P. 1008.3
DATE '79 11/20		TIME 14⁰⁰ ~ 15⁰¹	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.2	WIND E 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.1	34.090		4.52	98
		27	28.75	34.072		4.50	97
		50	28.64	34.806		4.76	103
		74	26.88	34.964		4.63	97
		101	24.07	35.102		4.37	87
		154	18.03	34.780		3.68	66
		204	13.54	34.527		3.38	56
		304	9.12	34.515		1.75	27
		402	7.38	34.466		1.72	25
		600	5.98	34.501		2.04	29
		800	5.17	34.540		2.03	28
		982	4.41	34.538		2.02	28
			.	.		.	
		* 973	4.50	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 21	CRUISE. No.	LAT. 10°-21.'0 N	DEPTH	WAVE E 2	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 139°-46.'0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD —	A.P. 1009.0
DATE '79 11/20		TIME 20¹¹ ~ 21⁰⁵	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.4	WIND E 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.8	34.065		4.74	102
		22	28.72	34.060		4.56	98
		44	28.60	34.348		4.61	99
		69	26.04	34.957		4.70	97
		97	21.83	34.954		4.35	84
		145	14.78	34.643		3.70	63
		198	10.97	34.486		2.01	32
		302	8.87	34.550		1.55	24
		401	7.53	34.565		1.77	26
		596	6.68	34.535		1.98	29
		795	5.52	34.541		1.98	28
		894	5.17	34.551		1.98	28
			.	.		.	
		* 892	5.16	.		.	
			.	.		.	

ST. No 22	CRUISE. No	LAT. 09°-23.′0 N	DEPTH	WAVE ENE 3	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 140°-13.′0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu. 4	A P. 1006.8
DATE ’79 11/21		TIME 14 00 ～ 14 56	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.4	WIND ENE 3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	Ⓒt	O_2	O_2 Sat.
		0	29.1	34.043		4.68	101
		27	28.76	34.019		4.55	98
		55	27.98	34.288		4.66	99
		81	25.70	34.827		4.65	95
		106	23.05	34.945		4.38	86
		157	14.88	34.596		3.27	56
		202	10.83	34.429		2.49	39
		305	8.74	34.533		1.54	23
		402	7.67	34.533		1.61	24
		603	6.38	34.529		1.96	28
		804	5.23	34.539		1.98	28
		1019	4.25	34.562		2.07	28
			.	.		.	
		* 1015	4.29	.		.	
			.	.		.	

ST. No 23	CRUISE. No	LAT. 09°-11.′0 N	DEPTH	WAVE ENE 2	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 140°-11.′0 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu. 3	A.P. 1007.7
DATE ’79 11/22		TIME 06 35 ～ 07 45	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.6	WIND E 2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	Ⓒt	O_2	O_2 Sat.
		0	28.8	34.011		4.45	96
		21	28.77	34.005		4.61 4.50	99 97
		47	28.42	34.358		4.65	100
		73	25.61	34.916		4.54	93
		100	23.90	34.967		4.24	84
		151	17.24	34.747		3.46	61
		199	11.38	34.445		2.77	44
		301	8.73	34.479		2.19	33
		399	7.55	34.540		1.70	25
		598	6.34	34.525		1.89	27
		802	5.25	34.539		1.97	28
		1020	4.12	—		—	
			.	.		.	

ST. No 25	CRUISE. No	LAT. 08°-19.′0 N	DEPTH	WAVE ENE 2	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 140°-33.′5 E	COLOR	SWELL ENE	CLOUD Cu. 3	A.P. 1008.1
DATE ’79 11/23		TIME 06^{56} ～ 07^{44}	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.2	WIND ENE 2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.0	34.079		4.52	98
		26	29.00	34.065		4.52	98
		50	28.32	34.123		4.55	97
		76	24.58	34.764		4.42	89
		100	20.38	34.903		3.85	73
		149	14.71	34.615		3.25	56
		201	11.55	34.481		2.35	38
		299	8.96	34.502		1.70	26
		401	7.74	34.520		1.77	26
		601	6.35	34.523		2.06	30
		803	5.45	34.535		2.02	29
		1015	4.36	34.560		2.00	28
			.	.		.	
		* 1015	4.40	.		.	
			.	.		.	

ST. No 27	CRUISE. No	LAT. 06°-36.′5 N	DEPTH	WAVE NE	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 141°-43.′0 E	COLOR	SWELL · ENE	CLOUD Cu. 4	A.P. 1007.5
DATE ’79 11/24		TIME 06^{58} ～ 07^{45}	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.6	WIND NE 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.5	33.855		4.52	99
		27	29.49	33.845		4.55	100
		52	27.60	34.317		4.45	94
		79	25.54	34.773		4.01	82
		104	19.60	34.785		3.22	60
		154	13.92	34.603		2.42	41
		204	11.28	34.566		1.77	28
		304	8.85	34.599		1.45	22
		402	7.85	34.564		2.01	30
		596	6.57	34.532		2.16	31
		791	5.61	34.527		2.13	30
		1001	4.47	34.549		2.09	29
			.	.		.	
		* 998	4.52	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 29	CRUISE. No.	LAT. 05°-26′5 N	DEPTH	WAVE NE2	WEATHER 0	
VESSEL Shoyo		LONG. 142°-15′5 E	COLOR	SWELL NE	CLOUD Cu10	A.P. 1006.8
DATE '79 11/25		TIME 06 59 ~ 07 48	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.4	WIND ENE2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.4	33.718		4.56	100
		27	29.46	33.732		4.52	99
		51	29.47	33.788		4.54	99
		79	27.76	34.539		4.30	91
		103	23.25	34.827		3.45	68
		154	14.22	34.679		2.81	47
		203	10.44	34.569		—	—
		303	8.64	34.601		1.92	29
		402	7.77	34.586		1.87	24
		602	6.45	34.549		2.03	29
		801	5.42	34.546		1.99	28
		1009	4.45	34.561		2.07	29
			.	.		.	

ST. No. 31	CRUISE. No.	LAT. 04°-34′5 N	DEPTH	WAVE W3	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. 143°-20′0 E	COLOR	SWELL SW	CLOUD Cu.Ac.Ns 9	A.P. 1005.1
DATE '79 11/26		TIME 06 58 ~ 07 48	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.7	WIND WNW4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.5	33.758		4.50	99
		28	29.50	33.790		4.57	100
		46	29.24	34.021		4.51	98
		73	27.09	34.493		4.37	91
		99	22.74	34.884		3.47	68
		149	15.05	34.607		2.42	41
		201	10.77	34.576		1.67	26
		303	8.34	34.609		1.70	26
		403	7.56	34.586		1.92	28
		602	6.47	34.559		2.28	33
		802	5.45	34.547		1.98	28
		978	4.58	34.562		2.01	28
			.	.		.	
		* 978	4.63	.		.	
			.	.		.	

ST. No.	CRUISE. No.	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
33		03°-28.'4 N		W 4	bc	
VESSEL		**LONG.**	**COLOR**	**SWELL**	**CLOUD**	**A.P.**
Shoyo		44°-08.'2 E		SW	Cu. Ac. 3	1006.7
DATE		**TIME**	**TRANSP. (m)**	**AIR TEMP.**	**WIND**	
'79 11/28		$06^{56} \sim 07^{53}$		29.0	WSW5	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	29.5	34.273		4.62	101
		29	29.48	34.279		4.61	101
		68	27.83	34.640		4.50	96
		89	27.10	34.690		4.39	92
		119	23.51	34.826		4.29	85
		143	20.22	34.839		3.57	67
		168	16.55	34.629		2.87	50
		190	14.02	34.589		2.75	46
		216	11.67	34.550		1.91	31
		318	8.75	34.584		1.69	26
		417	8.13	34.609		2.87	43
		545	7.39	34.580		2.61	39
			.	.		.	

ST. No.	CRUISE. No.	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
35		02°-02.'5 N		WNW	C	
VESSEL		**LONG.**	**COLOR**	**SWELL**	**CLOUD**	**A.P.**
Shoyo		151°-18.'9 E		W	Cu. Ac. Ci 9	1008.0
DATE		**TIME**	**TRANSP. (m)**	**AIR TEMP.**	**WIND**	
'79 12/9		$06^{25} \sim 07^{41}$		28.5	WNW4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.9	34.287		4.22	92
		24	(28.82)	34.291		4.50	98
		44	(28.89)	34.288		4.38	95
		70	(28.82)	34.484		4.37	95
		104	(26.58)	34.996		3.86	80
		143	(25.85)	35.033		3.74	77
		199	(17.06)	34.603		3.19	57
		262	(10.36)	34.630		2.74	43
		317	(10.09)	34.732		1.57	24
		384	(9.07)	34.707		2.32	35
		458	(8.62)	34.644		2.62	40
		576	(7.51)	34.587		2.54	38
			.	.		.	

ST. No 37	CRUISE. No	LAT. 02°-02′.3 N	DEPTH	WAVE NNW	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 151°-46′.5 E	COLOR	SWELL NW	CLOUD Cu.Ac. 4	A.P. 1009.0
DATE '79 12/10		TIME 06 40 ～ 07 37	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.3	WIND NNW4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	ⓒ t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.9	34.300		4.54	98
		23	28.94	34.284		4.56	99
		50	28.89	34.217		4.46	97
		77	28.73	34.503		4.39	95
		103	26.61	35.107		3.64	76
		149	22.94	35.031		3.60	71
		201	15.25	34.555		3.05	52
		302	10.45	34.744		2.36	37
		402	8.47	—		—	—
		505	7.92	34.641		2.62	39
		594	7.15	34.579		2.38	35
		847	5.26	34.553		2.35	33
			.	.		.	
		* 842	5.36	.		.	
			.	.		.	

ST. No 39	CRUISE. No	LAT. 02°-17′.0 N	DEPTH	WAVE NNW4	WEATHER bc	
VESSEL Shoyo		LONG. 150°-51′.5 E	COLOR	SWELL NW	CLOUD Cu. Ac 4	A.P. 1009.3
DATE '79 12/11		TIME 06 37 ～ 07 34	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.4	WIND N 4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	ⓒ t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.7	34.432		4.44	98
		25	28.76	34.427		4.55	98
		51	28.76	34.434		4.47	97
		75	27.94	34.831		4.38	94
		101	27.03	34.927		3.79	80
		151	20.67	34.869		3.92	74
		200	12.09	34.523		3.04	49
		302	9.68	34.709		2.31	36
		400	8.71	34.661		2.52	38
		505	8.07	34.588		2.48	37
		597	7.08	34.619		2.55	37
		747	5.69	34.551		2.59	37
			.	.		.	
		* 751	5.84	.		.	
			.	.		.	

ST. No 41	CRUISE. No	LAT. N 02°-24′.5	DEPTH	WAVE NE 2	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. E 150°-45′.5	COLOR	SWELL NE	CLOUD Cu. 8	A. P. 1008.8
DATE '79 12/12		TIME $06^{43} \sim 07^{38}$	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.0	WIND NE 2	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28·6	34·327		4·52	97
		26	28·73	34·390		4·51	97
		50	28·55	34·541		4·50	97
		74	27·62	34·824		4·30	91
		102	26·45	34·998		3·89	81
		151	20·26	34·867		3·63	68
		200	12·92	34·558		3·17	52
		300	9·52	34·690		2·55	39
		400	8·91	34·663		2·59	39
		598	7·64	34·597		2·53	37
		785	5·79	34·541		2·59	37
		959	4·76	34·555		2·32	32
			.	.		.	
		* 956	4·84	.		.	
			.	.		.	

ST. No 43	CRUISE. No	LAT. N 02°-44′.5	DEPTH	WAVE N 1	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. E 150°-53′.0	COLOR	SWELL NNE	CLOUD Cu. Ac. Sc 9	A. P. 1008.0
DATE '79 12/13		TIME $06^{39} \sim 07^{22}$	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.0	WIND WNW 1	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28·8	34·201		4·60	100
		25	28·24	34·688		4·62	99
		49	27·62	34·868		4·29	91
		75	26·75	34·926		4·18	87
		98	26·50	34·968		3·95	82
		149	23·40	34·957		3·89	77
		199	11·34	34·533		3·00	48
		298	9·37	34·688		2·89	45
		399	8·55	34·642		2·59	39
		600	7·25	34·581		2·43	36
		800	5·47	34·552		2·33	33
		1003	4·40	34·565		2·15	30
			.	.		.	
		* 1005	4·43	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 45	CRUISE. No.	LAT. 03°-19.'5 N	DEPTH	WAVE W2	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. 151°-14.'5 E	COLOR	SWELL E	CLOUD Cu.Ci.Cs 8	A.P. 1008.5
DATE '79 12/15		TIME 06 34 ~ 07 24	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 28.2	WIND WSW3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.9	34.081		4.68	101
		25	28.43	34.285		4.66	100
		47	27.24	34.802		4.27	90
		74	27.16	34.889		4.24	89
		98	26.78	34.853		4.16	87
		152	20.92	34.859		3.57	68
		200	11.42	34.512		2.79	45
		299	8.68	34.591		2.45	37
		399	8.35	34.607		2.53	38
		600	7.07	34.573		2.13	31
		795	5.47	34.554		1.92	27
		929	4.67	34.564		2.15	29
			.	.		.	
		* 931	4.71	.		.	
			.	.		.	

ST. No. 47	CRUISE. No.	LAT. 03°-52.'0 N	DEPTH	WAVE NW3	WEATHER C	
VESSEL Shoyo		LONG. 151°-17.'5 E	COLOR	SWELL W	CLOUD Cu.Sc.Ac 8	A.P. 1009.3
DATE '79 12/16		TIME 06 39 ~ 07 27	TRANSP. (m)	AIR TEMP. 27.0	WIND WNW4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	©t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.8	34.100		4.55	98
		22	28.83	34.088		4.50	97
		49	27.73	34.764		4.47	95
		72	27.37	34.873		4.30	91
		98	27.01	34.813		4.18	88
		151	18.79	34.750		3.20	58
		201	11.05	34.552		2.26	36
		299	8.66	34.610		1.58	24
		399	7.84	34.601		1.93	29
		503	7.28	34.579		2.11	31
		600	6.57	34.564		2.22	32
		765	5.51	34.562		2.01	28
			.	.		.	
		* 762	5.64	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
49		04°-21′5 N		SW3	q	
VESSEL		LONG.	COLOR	SWELL	CLOUD	A. P.
Shoyo		151°-12′3 E		S	Cu.Ac.As.Ns 10	1009.7
DATE		TIME	TRANSP. (m)	AIR TEMP.	WIND	
'79 12/17		$06^{40} \sim 07^{35}$		26.7	W4	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTH	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.8	33.963		4.62	100
		21	28.95	33.985		—	—
		45	28.17	34.599		4.43	95
		72	27.45	34.848		4.29	91
		99	26.52	34.936		4.00	85
		154	16.67	34.729		3.03	53
		201	11.38	34.572		2.17	35
		301	8.75	34.614		1.47	22
		401	7.96	—		1.80	—
		505	7.19	34.578		1.82	27
		591	6.62	34.561		1.76	25
		807	5.18	34.548		2.02	28
			.	.		.	
		* 809	5.23	.		.	
			.	.		.	

ST. No	CRUISE. No	LAT.	DEPTH	WAVE	WEATHER	
51		04°-42′5 N		SW2	C	
VESSEL		LONG.	COLOR	SWELL	CLOUD	A. P.
Shoyo		151°-19′0 E		SW	Ci.Cu.Cb 7	1010.3
DATE		TIME	TRANSP. (m)	AIR TEMP.	WIND	
'79 12/18		$06^{35} \sim 07^{26}$		27.0	WSW3	

OBSERVED

WIRE LENGTH	ANGLE	DEPTE	TEMP.	Sal.	σ_t	O_2	O_2 Sat.
		0	28.6	33.970		4.63	99
		25	28.82	34.065		4.58	98
		49	27.87	34.722		4.30	91
		74	26.40	34.875		4.15	86
		100	23.34	34.816		3.67	72
		149	16.91	34.690		2.88	51
		200	11.52	34.557		2.19	35
		302	8.87	34.630		1.34	20
		400	8.03	—		—	—
		504	7.90	34.590		1.87	28
		599	6.50	34.563		1.71	25
		778	5.03	34.550		2.04	28
			.	.		.	

附表 5. 漁獲物の生物測定結果

Appendix table 5. Biological records of fish caught.

① メ バ チ Bigeye tuna

操業次数 Operation No.	体長(cm) Fork length	体重(kg) Body Weight		生殖腺 Gonad		縄／枝番号 Longline／Hook No.
		丸体重 Round	鰓・内臓抜 G.G.	性別 Sex	重量(g) Weight	
3	125.4	42.0	37.5	♀	220	13／7
	152.6	77.0	70.0	♂	380	13／1
	156.2	79.0	73.5	♂	240	13／5
4	122.6	40.7	35.7	♀	810	13／6
	125.0	42.5	38.8	♂	200	13／10
5	131.8	49.0	45.8	♂	130	13／5
7	141.4	59.7	55.8	♂	475	6／5
	114.3	32.8	29.9	♂	200	13／7
8	122.3	38.8	36.0	♂	165	13／12
10	141.1	62.5	58.1	♂	160	13／4
11	131.8	51.5	46.0	♂	210	13／6
12	118.5	36.6	32.6	♀	240	13／1
	141.2	60.0	54.5	♂	140	13／7
14	101.1	25.1	22.0	♂	30	13／6
	103.6	25.7	23.7	♀	80	13／7
	105.9	26.4	23.4	♂	17	13／5
	105.3	27.3	24.4	♀	40	13／8
	120.3	38.5	34.8	♂	52	13／4
	127.8	43.7	40.3	♀	264	13／6
	104.3	28.3	23.6	♀	89	13／8
	111.9	31.6	28.2	♂	100	13／5
	119.1	37.0	33.4	♂	120	13／7
	114.3	31.5	28.2	♂	90	13／9
	100.7	21.9	20.8	♂	10	13／5
	101.2	23.9	19.8	♂	30	13／9
15	121.1	41.0	37.4	♂	162	13／11
	102.2	25.1	22.5	♀	135	13／8
	103.3	24.5	21.9	♂	47	13／?

② キ ハ ダ Yellowfin tuna

操業次数 Operation No.	体 長(cm) Fork length	体 重 (kg) Body Weight 丸 体 重 Round	 鰓・内臓抜 G. G.	生 殖 腺 Gonad 性 別 Sex	 重量(g) Weight	縄 Longline / 枝番号 Hook No.
3	119.7	30.4	27.6	♀	250	13 / 2
	149.0	64.5	59.5	♂	430	13 / 13
4	132.1	45.7	42.0	♂	395	6 / 4
6	113.3	サメ喰い	Shork damage	♀	110	6 / 3
	135.2	45.3	42.2	♂	244	6 / 3
7	116.0	29.2	27.2	♀	150	6 / 6
	113.5	25.8	23.9	♀	130	13 / 7
	110.3	23.4	21.7	♀	72	13 / 11
	131.6	44.0	41.4	♂	300	13 / 3
	119.1	31.5	29.3	♂	120	13 / 12
	123.2	37.8	35.1	♀	480	13 / 6
	111.8	27.8	26.0	♀	165	13 / 8
	122.3	38.6	36.2	♂	230	13 / 9
	119.4	32.9	30.8	♀	180	13 / 8
	122.8	33.0	31.0	♂	70	13 / 7
	113.7	25.8	24.2	♂	32	13 / 8
	114.0	27.0	24.7	♀	146	13 / 1
8	117.7	31.8	29.6	♀	250	13 / 3
9	127.6	40.6	38.0	♂	150	6 / 6
	129.7	39.5	36.8	♂	230	13 / 9
	128.4	38.4	35.5	♀	495	13 / 4
10	114.2	28.0	26.0	♂	90	13 / 12
	138.3	48.8	44.9	♂	350	13 / 11
11	117.0	30.3	27.7	♀	134	13 / 7
	117.0	29.3	26.8	♂	150	13 / 11
14	117.1	32.1	29.2	♂	140	13 / 3
	69.3	6.8	5.8	♂	17	13 / 9
15	66.7	5.9	5.0	♂	5	13 / 8

③ クロカジキ Blue marlin

操業次数 Operation No.	体 長(cm) Fork length	体 重 (kg) Body Weight		生 殖 腺 Gonad		縄／枝番号 Longline／Hook No.
		丸体重 Round	鰓・内臓抜 G.G.	性 別 Sex	重量(g) Weight	
1	103.5	10.0	—	—	—	6／5
9	160.7	55.0	52.2	♀	70	13／12
	153.0	51.5	48.5	♂	380	6／5
15	167.3	64.0	61.0	♂	265	13／12

④ バショウカジキ Sailfish

操業次数 Operation No.	体 長(cm) Fork length	体 重 (kg) Body Weight		生 殖 腺 Gonad		縄／枝番号 Longline／Hook No.
		丸体重 Round	鰓・内臓抜 G.G.	性 別 Sex	重量(g) Weight	
8	193.1	47.1	44.3	♀	250	13／2
9	157.2	26.7	24.3	♀	170	6／1

⑤ メカジキ Broadbill swordfish

操業次数 Operation No.	体 長(cm) Fork length	体 重 (kg) Body Weight		生 殖 腺 Gonad		縄／枝番号 Longline／Hook No.
		丸体重 Round	鰓・内臓抜 G.G.	性 別 Sex	重量(g) Weight	
5	65.0	3.7	丸標本	Sampling		13／6

⑥ カツオ Skipjack

操業次数 Operation No.	体 長(cm) Fork length	体 重 (kg) Body Weight		生 殖 腺 Gonad		縄／枝番号 Longline／Hook No.
		丸体重 Round	鰓・内臓抜 G.G.	性 別 Sex	重量(g) Weight	
9	59.7	4.6	4.0	♂	140	6／6
14	70.2	7.7	6.6	♂	150	13／1

附表 6　稚魚網で採集されたマグロ・カジキ類仔稚魚出現状況

Appendix table 6. Number larval tunas and billfishes collected by larva-net.

観測点番号	ビンナガ Albacore		メバチ Bigeye T.		キハダ Yellowfin T.		カツオ Skipjack		マグロ類 Tuna sp.		サバ型魚類 Scombroid		クロカジキ Blue M.		フウライ Shortbill spearfish	
st. No	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M	S	M
3															2	
4															1	
5																
6		3														1
7	1														2	
8															1	
9		1					10	3						1		
10							2									
11								4		2						
12	1							6								
13							1									
14		3						4				3				
15							1								1	
16					2		4									
17		3				1		2						1		
18	1	6						1								
19		3						1								
20		1							1							
21					1		2	1								
22						4										
23								44	2	3			1			
24	4	4			1	6		23								
26						1	3	1								
28					1	2		1								
29					19	20		2					7			
30					1	5										
32			1		5	33	14	56								
33					3											
35					5	1		5					2			
36						6	4	2								
37					7			2								
38							5	7								
39							6	5					1			
40					4	3		2								
41					4			2								
42					2			9								
43							1	21								
44							5	83								
45								1								
46			1		3	6	9	13								
47			1		4	3							1			
48				1	11	10	104	83								
49					10	1							1			
50					1	3	6	9								
51					2											
Total	7	24	3	1	86	105	177	393	3	5		3	13	2	7	1

S … surface tow. M … subsurface

照洋丸乗組員名簿

氏　名	職　名
大村千之	船長
下島甫	一等航海士
土井脩司	二等　〃
河内淳二	二等　〃
大島克幸	三等　〃
大杉悦郎	三等　〃 （兼漁労技術士）
池田孝彦	機関長
佐藤州史	一等機関士
甲斐正	二等　〃
村上勝行	三等　〃
島崎渉	三等　〃
島田信一	通信長
小村富夫	看護士
石塚克三	事務員
久田幸一	調査員
森田二郎	〃
三郎丸隆	補助調査員
富重信一	〃
安西隆	甲板長
前川昇	甲板次長
川上軍勝	〃
音谷信也	操舵手
小松光男	〃
村上隆光	〃
鹿島宏	甲板員
松元文行	〃
古川修悟	〃
津元久喜	〃
神足清裕	〃
入谷靖明	〃

氏　名	職　名
八幡三次	操機長
君塚静雄	操機次長
川名秀雄	〃
岩波瑛	操機手
小林豊	〃
鈴木幸雄	〃
池田清幸	機関員
花田孝広	〃
小山勇	司厨長
小川勝男	司厨次長
佐藤善信	司厨員
末原清純	〃
片野勝	〃
宮下文也	〃
BENEDICT HALLENS	オブザーバー